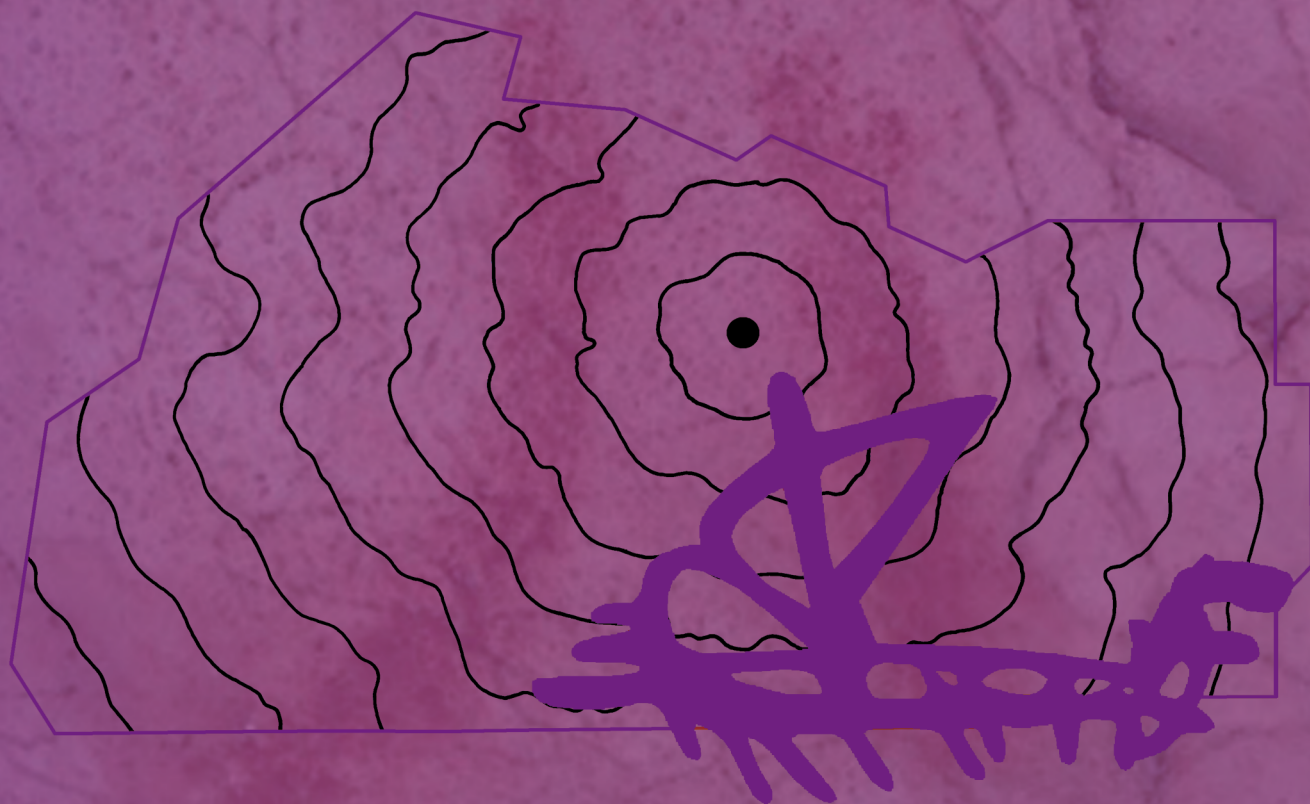


MOVILIDAD, CONTACTO Y CAMBIO.

Antequera,
15, 16 y 17 de febrero de 2012

II Congreso de Prehistoria de Andalucía



MOVILIDAD, CONTACTO Y CAMBIO.

Antequera,
15, 16 y 17 de febrero de 2012

II Congreso de Prehistoria de Andalucía

Eduardo García Alfonso
(Editor)

Bartolomé Ruiz González
(Comisario del congreso)

Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera

Créditos

Consejero de Educación, Cultura y Deporte
Luciano Alonso Alonso
Viceconsejera de Educación, Cultura y Deporte
Montserrat Reyes Cilleza
Secretaría General de Cultura
María del Mar Alfaro García
Jefa de Servicio de Investigación y Difusión
Sandra Rodríguez de Guzmán
Director del Conjunto de Dólmenes de Antequera
Bartolomé Ruiz González

Coordinación del Congreso

Comisario del Congreso
Bartolomé Ruiz González (Director del Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)
Coordinación del Congreso
María del Carmen Andújar Gallego (Ayudante del Patrimonio Histórico. Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)
Victoria Eugenia Pérez Nebreda (Centro de Documentación y Biblioteca Virtual de la Prehistoria de Andalucía Antonio Arribas. Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)
Miguel Ángel Checa Torres (Administración. Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

Comité Científico

Presidencia
Eduardo García Alfonso (Delegación Territorial de Educación, Cultura y Deporte, Málaga)
Volcalías
Gonzalo Aranda Jiménez (Universidad de Granada)
Ana Delgado Hervás (Universitat Pompeu Fabra, Barcelona)
Leonardo García Sanjuán (Universidad de Sevilla)
Antonio Morgado Rodríguez (Universidad de Granada)
Ana Navarro Ortega (Museo Arqueológico de Sevilla))
Carmen Rueda Galán (Centro Andaluz de Arqueología Ibérica – Universidad de Jaén)
Secretaría
Rosa Enríquez Arcas (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

Comité Organizador

Presidencia
Bartolomé Ruiz González (Director del Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)
Vocalías
María del Carmen Andújar Gallego (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)
Francisco Contreras Cortés (Universidad de Granada)
Rosa Enríquez Arcas (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)
Eva González Lezcano (Agencia Andaluza de Instituciones Culturales)
Victoria Eugenia Pérez Nebreda (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)
Manuela Pliego Sánchez (Agencia Andaluza de Instituciones Culturales)
María José Rodríguez Bisquert (Agencia Andaluza de Instituciones Culturales)
Margarita Sánchez Romero (Universidad de Granada)
Aurora Villalobos Gómez (Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico)
Secretaría
Miguel Ángel Checa Torres (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

Edita
Consejería de Educación, Cultura y Deporte
de la Junta de Andalucía
Imprime:
Gandulfo Impresores, S.L.
Depósito legal:
SE-1766-2014.
I.S.B.N.
9748-84-9959-167-4.
Sevilla 2014

Índice

EN CONTEXTO 11
Bartolomé Ruiz González

INTRODUCCIÓN 15
Eduardo García Alfonso

CONFERENCIA INAUGURAL
¿Estados en la Prehistoria del sur peninsular? 21
Antonio Gilman Guillén

PRIMERA MESA. ARQUEOLOGÍAS DEL CONTACTO.
NUEVOS MODELOS EXPLICATIVOS Y METODOLOGÍAS 37
Presidencia: Antonio Gilman Guillén

Aplicaciones de las técnicas paleogenómicas a la reconstrucción del pasado 39
Carles Lalueza-Fox

La perduración de los últimos neandertales en la Península Ibérica y su interrelación con los
humanos anatómicamente modernos 49
Javier Baena Preysler

Difusión o innovación tecnológica: los inicios de la metalurgia en la Península Ibérica 65
Ignacio Montero Ruiz y Mercedes Murillo-Barroso

Modelando la movilidad y el movimiento a través de los SIG. Estudios de Caso en la Prehistoria
Reciente de Sierra Morena 77
Patricia Murrieta-Flores, Leonardo García Sanjuán y David Wheatley

SEGUNDA MESA. CIRCULACIÓN, OBJETOS Y TERRITORIOS 95
Presidencia: Dimas Martín Socas

La primera ocupación del continente europeo y los movimientos poblacionales 99
Robert Sala Ramos e Isidro Toro Moyano

La movilidad de las poblaciones de la Edad del Cobre en el Suroeste de España a través de
los análisis de isótopos estables de ⁸⁷Sr/ ⁸⁶Sr 111
Marta Díaz-Zorita Bonilla, Anna J. Waterman y David W. Peate

Objetos de sílex, marcadores litológicos de la circulación. Geoarqueología de la producción laminar
especializada del sur de Iberia (c. VI-V mil. cal. BP) 121
Antonio Morgado y José Antonio Lozano

El Bronce Final en el Suroeste y sus relaciones con el mundo mediterráneo
(siglo XIII-VIII ANE) 137
Francisco Gómez Toscano

Producción y distribución de la plata en la sociedad argárica y en los asentamientos
orientalizantes. Una aproximación desde el análisis de los isótopos de plomo 159
Mercedes Murillo-Barroso e Ignacio Montero Ruiz

TERCERA MESA. LA COOPERACIÓN: INSTRUMENTO DE LAS POLÍTICAS CULTURALES 179
Presidencia: Ana Navarro Ortega

La cooperación como instrumento para la difusión y puesta en valor del patrimonio cultural en el
contexto euromediterráneo 183
Pilar Tassara Andrade

El Consejo Europeo de Investigación (ERC), nuevo organismo europeo de financiación para la
investigación en todas las áreas de la ciencia 201
Pilar López

El programa de ayudas a proyectos arqueológicos en el exterior 209
Concepción Martín Morales



Si decides imprimir esta publicación, hazlo en una sola tinta y por las dos caras del papel. De esa forma estás ahorrando papel y tinta.



Esta publicación se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento 3.0 España (atribución, no comercial y sin derivadas), por lo que no se puede usar esta obra para fines comerciales, ni tampoco se puede modificar o crear obras derivadas a partir de ésta. De la misma forma se podría distribuir o exhibir si se muestran en los créditos su porcedencia.

Iberia Graeca: un centro de investigación, documentación y difusión del patrimonio arqueológico griego de la Península Ibérica	215
Xavier Aquilué y Paloma Cabrera	
Relaciones y contactos entre las sociedades prehistóricas en la región del Estrecho de Gibraltar. Investigación y socialización del proyecto Carta Arqueológica del norte de Marruecos	225
José Ramos, Mehdi Zouak, Eduardo Vijande, Juan Jesús Cantillo, Salvador Domínguez-Bella, Ali Maate, Aziz El Idrissi, Antonio Cabral, José María Gutiérrez y Antonio Barrena.	
CUARTA MESA. PRÁCTICAS SOCIALES: EMULACIÓN, RESISTENCIA E HIBRIDACIÓN	251
Presidencia: José Enrique Márquez Romero	
La memoria como forma de resistencia cultural. Continuidad y reutilización de espacios funerarios colectivos en época argárica	255
Gonzalo Aranda Jiménez	
Cultura material, etnicidad y contacto cultural en la arqueología tartésica	279
Ana Delgado Hervás	
SESIÓN DE PÓSTERES	293
Presidencia: Francisco Contreras Cortés	
Relaciones entre la Prehistoria del Magreb y la de Andalucía: en torno a la aportación de Georges Souville	297
Enrique Gozalbes Cravioto y Helena Gozalbes García	
El sitio con tecnología solutrense de La Fontanilla (Conil de la Frontera, Cádiz) y la movilidad de los grupos de cazadores-recolectores	307
Vicente Castañeda Fernández, Francisco Torres Abril, Luis Pérez Ramos y Yolanda Costela Muñoz.	
Los contextos de producción de brazaletes de piedra neolíticos en el sur de la Península Ibérica y sus implicaciones socioeconómicas	317
Francisco Martínez-Sevilla	
El yacimiento neolítico de la Loma de la Alberica (Arroyo Vaquero, Estepona, Málaga). Actuaciones arqueológicas realizadas en la zona del “Chare” en la campaña de 2011	329
Ildefonso Navarro, José E. Márquez, Joaquín Aragón y José Luis Caro	
Nuevas aportaciones al yacimiento de Valencina de la Concepción (Sevilla). Actuación arqueológica en C/ Italia, nº6	335
Helena Paredes Courtot, Mª Carmen Íñiguez Sánchez, Enrique Gutiérrez Cuenca y Miguel Vila Oblitas	
Yacimiento de Perdigões (Reguengos de Monsaraz, Portugal). Actividades arqueológicas de la Universidad de Málaga (trienio 2009-2011)	343
J. E. Márquez, E. Mata, J. Suárez, V. Jiménez y J. L. Caro	
Nuevos aspectos sobre el rito de enterramiento colectivo en la comarca de Antequera. El hipogeo del Cerro del Comandante	351
Luis-Efrén Fernández Rodríguez, Marisa Cisneros García, Alfonso Palomo Laburu, Bárbara López Tito, Inmaculada Ruiz Somavilla, Miguel Crespo Ruiz, Mercedes Ferrando de la Lama y Ana Espinar Cappa	
Los peines óseos de Los Castillejos de las Peñas de los Gitanos (Montefrío, Granada)	361
Manuel Altamirano García	
La necrópolis megalítica del conjunto rupestre Tajo de las Figuras (Benalup-Casas Viejas, Cádiz)	371
María Lazarich, Antonio Ramos, Esther Briceño, Mª. José Cruz, Julio Sañudo y Mª. de los Ángeles Pérez de Diego.	
Un nuevo poblado de fosos en la Autovía del Olivar. El Cerro de los Vientos (T.M. Baeza). Jaén	379
Marcos Soto Civantos, Miguel Ángel Lechuga Chica, Mª. Francisca Pérez Cano, Mª. José Díaz García, Rosa Fernández Casado y José Luis Serrano Peña	
El dolmen de El Carnerín (Alcalá del Valle, Cádiz) y la permanencia del paisaje funerario en el Suroeste de la Península Ibérica	385
Yolanda Costela Muñoz	

Territorio y materias primas: el dolmen de las Casas de Don Pedro (Belmez, Córdoba)	391
Julia Barrios Neira, Beatriz Gavilán, José C. Martín de la Cruz y Luis Montealegre.	
Circulación de herramientas elaboradas en fibrolita en el Sureste de la Península Ibérica durante la Prehistoria Reciente	399
David García González	
Conflicto territorial y frontera durante el Bronce Antiguo y Pleno en La Axarquía (Málaga)	407
Emilio Martín Córdoba y Ángel Recio Ruiz	
Aspectos sociales del cambio tecnológico: nuevos datos para valorar la introducción de la aleación del bronce en las sociedades argáricas	417
Mercedes Murillo-Barroso, Gonzalo Aranda Jiménez e Ignacio Montero Ruiz	
Plata argárica: producción y distribución	429
Martin Bartelheim, Francisco Contreras Cortés, Ignacio Montero Ruiz, Auxilio Moreno Onorato, Mercedes Murillo Barroso y Ernst Pernicka	
Un nuevo santuario prerromano en el Parque de los Alcornocales: el Cerro de Castillejos	441
Carlos Gozalbes Cravioto, Helena Gozalbes García y Enrique Gozalbes Cravioto	
Lo que no vemos cuando excavamos, un caso práctico. El poblado de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)	447
Juan Miguel Rivera Groennou y Eva Alarcón García	
De la roca al metal: experimentación y divulgación de la tecnología calcolítica en el sur de Iberia	455
Alberto Obón Zúñiga, Abel Berdejo Arcéz, Hugo Ábalos Aguilar, Pablo Gilolmo Lobo, Luis Olano Ereña, Andrés García-Arilla y Javier García Fernández	
Prehistoria y didáctica del gesto técnico en el Centro Experimental Algaba de Ronda: los campos de trabajo y la difusión de la tecnología y los modos de vida de la Prehistoria Reciente	463
María Sánchez Elena, Lorena Peña Ortega, Juan Terroba Valadez, Pilar Delgado, José Manuel Castaño y Bartolomé Nieto.	
Restauración de los ajuares funerarios de la necrópolis ibérica de La Noria, Fuente de Piedra	471
Gustavo Pérez Pulido	
Metodología para la creación de modelos 3d de recipientes cerámicos y su aplicación a los ajuares funerarios de la necrópolis ibérica de La Noria. Fuente de Piedra, Málaga	477
Ana L. Martínez Carrillo, Mª Francisca Pérez Cano	
Movilidad estacional y nomadismo restringido en las sociedades cazadoras, recolectoras y pescadoras del territorio litoral e interior de Málaga.....	483
Pedro Cantalejo Duarte, María del Mar Espejo Herrerías, José F. Ramos Muñoz, Javier Medianero Soto, Antonio Aranda Cruces	
¿Qué hace un hacha como tú en un sitio como este? Un hacha pulimentada de sílex del norte de Europa en la ría de Huelva (España)	491
Antonio Morgado, José A. Lozano, Jacques Pelegrin, Juan Carlos Vera Rodríguez, Rocío Rodríguez Pujazón, Salvador Delgado Aguilar, Juan Antonio Lineras Catela	
Guía del megalitismo en la provincia de Huelva. Una visión de los territorios, paisajes y arquitecturas para la difusión del patrimonio megalítico	499
José Antonio Linares Catela	
Tecnología del cobre en la Prehistoria Reciente de Andalucía. Caracterización arqueometalúrgica a partir de vasijas de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)	509
H. Cortés Santiago, A. Moreno Onorato, F. Contreras Cortés, S. Rovira Lorens, M. Renzi.	
GALERÍA FOTOGRÁFICA	519

SHERRAT, S. (1998): “Sea Peoples” and the Economic Structures of the Late Second Millenium in the Eastern Mediterrane-
nean”, E. S. Gittin, A. Mazar y E. Stern (Eds.) *Mediterranean Peoples in transition. Thirteenth to Early Tenth Century BCE*. Israel
Exploration Society. Jerusalén, pp. 292-313.

SOARES, A.M. (2005): “Os povoados do Bronze Final do Sudoeste na margen esquerda portuguesa do Guadiana: novos
dados sobre a cerâmica de ornatos brunidos”, *Revista Portuguesa de Arqueologia* 8 (1), pp. 111-145.

STAMPOLIDIS, N.C. (2003): “A summary glance at the Mediterranean in the early Iron Age (11th-6th c. BC). N. Chr. Stampolidis
(ed.), *Sea Routes...From Sidon to Huelva. Interconnections in the Mediterranean 16th-6th c. BC*. Cultural Olympiad. Atenas,
pp. 41-79.

STOS-GALE, Z.A. y GALE, N.H. (2010): “Bronze Age metal artefacts found on Cyprus - metal from Anatolia and the Western
Mediterranean”, *Trabajos de Prehistoria*, 67 (2), pp. 389-403.

TARRADELL, M. (1956): “Las excavaciones en Lixus y su aportación a la cronología de los inicios de la expansión fenicio-
cartaginesa en el Extremo occidente”, *Actas de la IV Sesión de los Congresos Internacionales de Ciencias Prehistóricas y
Protohistóricas*. Zaragoza, pp. 789-796.

TEJERA GASPAR, A., FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, J. y RODRÍGUEZ PESTANA, M. (2006): “Las Estelas Tartésicas: ¿losas sepulcra-
les, marcadores étnicos o representación de divinidades guerreras?”, *Spal*, 15, pp. 149-165.

TEJERA GASPAR, A. y FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, J. (2012): *Los dioses de los tartesios*, Bellaterra-Arqueología, Barcelona.

TERRAL, J.F., ALONSO, N., BUXO, R., CHATTI, N., FABRE, L., FIORENTINO, G., MARINVAL, F., PÉREZ, G., PRADAT, B., ROVIRA, N. y
ALIBERT, P. (2004): “Historical biogeography of olive domestication (*Olea europaea* L.) as revealed by geometrical morpho-
metry applied to biological and archaeological material”, *Journal of Biogeography (J. Biogeogr.)*, 31, pp. 63-77.

TORRES, M. (2002): *Tartessos*, Bibliotheca Archaeologica Hispana, 14. Madrid.

— (2008): “Los «tiempos» de la Precolonización”, S. Celestino, N. Rafel y X.L. Armada (eds.), *Contacto cultural entre el Me-
diterráneo y el Atlántico (siglos XII-VIII a.n.e)*. La Precolonización a debate. Madrid, pp. 59-106.

— (en prensa): “La Precolonización en Extremadura”, J. Jiménez Ávila (ed.) *Sidereum Ana II: Anejos de AEsPA*. Madrid.

VILAÇA, R. (2004): “Ecos do Mediterrâneo no Monte de Sao Martinho (Castelo Branco): a propósito de um artefacto do
Bronze Final”, *Estvdos Castelo Branco*, 3, pp. 3-16.

— (2005): “Acerca de a existencia de poderais em contextos do Bronze Final / Ferro Inicial no território português”, *O Ar-
queólogo Português*, 21, Série IV, pp. 245-288.

— (2006): “Artefactos de ferro em contextos do Bronze Final do Território português: Novos contributos e reavaliação dos
dados”, *Complutum*, 17, pp. 81-101.

— (2008): “Reflexões em torno da «presença mediterrânea» no Centro do território português, na charneira do Bronze para
o Ferro”, S. Celestino, N. Rafel y X.L. Armada (eds.), *Contacto cultural entre el Mediterráneo y el Atlántico (siglos XII-VIII a.n.e)*.
La Precolonización a debate, Madrid, pp. 371-400.

WARD, W. y JOUKOWSKY, M.S. -eds.- (1992): *The Crisis Years: The 12th Century B.C. From Beyond the Danube to the Tigris*,
Dubuque.

WEINSTEIN, J. (1992): “The Collapse of the Egyptian Empire in the South Levant”, W. Ward y M.S. Joukowsky (eds.), *The Crisis
Years: The 12th Century B.C. From Beyond the Danube to the Tigris*, Dubuque, pp. 142-150.

ZAMBRANO VALDIVIA, L.C. (2010): “Estatuillas de Melkart”, M.D. López de la Orden y E. García Alfonso (eds.), *Cádiz y Huelva.
Puertos fenicios del Atlántico*. Catálogo de la exposición, Museo de Cádiz, Museo de Huelva y Sevilla. Junta de Andalucía y
Cajasol. Sevilla, pp. 228-229.

Resumen:

Dado el papel que pudo jugar la plata en los procesos de estratificación social tanto en la sociedad argárica
del Sureste como en las sociedades del Bronce Final/Hierro I, especialmente del Suroeste de la Península Ibérica, en
este artículo tratamos de aproximarnos a la organización de la producción de plata en ambas sociedades mediante
el estudio de los isótopos de plomo. Se presenta una primera aproximación a los análisis isotópicos realizados
sobre objetos de plata argáricos y orientalizantes, así como una revisión de los análisis publicados (Hunt Ortiz,
2003; Stos Gale 2001; Kassianidou, 1992) sobre los restos de producción de plata a la luz de los nuevos datos
disponibles. Se evidencia la llegada de plomo exógeno, necesario para la extracción de la plata de los minerales
complejos del Suroeste, desde otras zonas de la Península Ibérica como Gádor o Cartagena/Mazarrón, con las im-
plicaciones socio-económicas que pudiera tener el control no tanto de los recursos argentíferos del Suroeste, como
de la distribución del plomo del Sureste.

Palabras clave: metalurgia, plata, II milenio ANE, I milenio ANE, isótopos de plomo, Argar, Orientalizante.

Introducción

La plata se ha interpretado en múltiples ocasiones como marcador o elemento de estratificación social dado
su acceso restringido, y en el caso que aquí nos ocupa, vinculada especialmente a los procesos de estratificación
social que, aunque de diferente forma e intensidad, se están desarrollando tanto en la sociedad de la Edad del
Bronce argárica como en las sociedades del Bronce Final, y de forma especial con la llegada de los fenicios.

Tradicionalmente, y desde perspectivas difusionistas e historico-culturales, dichos procesos se interpretaban
como consecuencia de la influencia externa de sociedades culturalmente más ‘avanzadas’ en lo que sería una
evolución positiva y un ‘progreso’ en sentido lineal. Así, tanto la sociedad argárica se interpretaba como resultado
de los contactos micénicos y orientales, como la sociedad tartésica era vista como fruto exclusivo de la influencia
fenicia, y en ambos casos las sociedades peninsulares con las que se encontraban estos pueblos foráneos, no se-
rían más que agentes pasivos que asumirían una los rasgos de una civilización superior en una concepción lineal del
‘progreso histórico’. En los años 80, el paradigma epistemológico da un giro de 180° para abandonar explicaciones
causales de los procesos sociales exclusivamente externas y comenzar a interpretar el cambio social como un pro-
ceso temporalmente extenso cuyos orígenes y causas radican en las contradicciones estructurales y coyunturales
internas de las sociedades en cuestión (para una discusión más pormenorizada de la historiografía de la Edad del
Bronce/Hierro I cf. Martínez Navarrete, 1989; López Castro, 1992; Wagner, 1992).

Por un lado, en la sociedad argárica el proceso de estratificación comienza a vincularse a los cambios que
empiezan a operar en el Calcolítico, que a largo plazo se manifestarán tanto en el ámbito doméstico como en el
funerario mediante una transformación cualitativa tanto en el patrón *inter* como *intra* asentamiento con respecto
a las fases calcolíticas previas: establecimiento preferente de los asentamientos en zonas de fácil defensa (en
altura, amurallados...), aterrazamiento y reticulado de los mismos, significativa diferenciación de los espacios habi-
tacionales (tamaños y zonas de las viviendas), pero sobre todo, mediante un acceso diferencial a ciertos recursos,
la diferenciación de los ajuares, la aparición, por primera vez, de ricos e individualizados ajuares infantiles (que
evidenciarían un poder adscrito y no adquirido), etc. En este proceso de jerarquización se ha interpretado que la
plata, como metal, habría jugado un papel como elemento estratificador y de prestigio (Lull y Estévez, 1986), cuyo
acceso limitado sería utilizado por la élite, entre otros items y mecanismos, para consolidar su status.

Por otro lado, en el estudio de las sociedades del Bronce Final y el Hierro I, este giro historiográfico es más
limitado dada la innegable presencia del elemento exógeno. Sin embargo, las perspectivas autoctonistas también
tuvieron un fuerte eco, y como oposición al difusionismo anterior, comenzó a dibujarse para el Bronce Final, una so-
ciedad fuertemente estructurada y centralizada, que entraría en contacto con los fenicios, pero cuya influencia sería
mínima. Desde nuestro punto de vista no se trata tanto de contraponer a unos o a otros en los procesos de cambio
que se están desarrollando en el Bronce Final/Orientalizante, como de entender cuales fueron los mecanismos que
se desarrollaron al entrar en contacto dos modos de producción y dos modos de vida completamente diferentes:

uno, que a partir de lo que se observa en el registro arqueológico (poblados de cabañas, sin especialización funcional de los espacios, con una producción doméstica y a tiempo parcial, y con escasas evidencias de una fuerte jerarquización social, a excepción quizá de las estelas del Suroeste) parece corresponderse con un modo de producción doméstico basado en núcleos familiares y de linajes o parentesco (Barceló, 1995; Fernández Jurado, 1995; Wagner, en prensa); y otro, el fenicio, con una estructuración claramente urbana, políticamente centralizada y estatal.

Al igual que en el caso argárico, se ha interpretado en múltiples ocasiones que la obtención de metales y en especial de plata jugaría un papel importante en el desarrollo y consolidación de las élites autóctonas y habría sido una de las motivaciones del asentamiento de los fenicios en la Península Ibérica (Ruiz Mata, 1989; Fernández Jurado, 1995; López Castro, 1992; Aubet, 2009).

En este artículo trataremos de aproximarnos a la organización de la producción de plata en ambas sociedades a través del estudio de los isótopos de plomo.

Metodología

Para valorar la organización de la producción disponemos de una vía todavía poco utilizada como son los análisis de isótopos de plomo (IPb). El análisis se basa en las proporciones de cuatro isótopos estables del plomo: 204Pb, 206Pb, 207Pb y 208Pb en cada mineralización. Al 204Pb se le conoce como plomo primordial, y los isótopos 206Pb, 207Pb y 208Pb se forman por la desintegración radioactiva de dos isótopos del uranio (U235 y U238) y uno del torio (Th232), pero una vez depositados los minerales, la desintegración isotópica se detiene y la proporción no varía, existiendo una correlación entre la edad geológica del yacimiento y la proporción de los cuatro isótopos. Los principios de esta técnica han sido discutidos ampliamente en la literatura científica (Gale y Stos-Gale, 1996; Hunt Ortiz, 1998, 2003; Montero Ruiz y Hunt Ortiz, 2006) y no entraremos en detalle, simplemente señalaremos que dado que una vez depositado el mineral su composición isotópica no se modifica ni en los posteriores procesos geológicos ni en los metalúrgicos, esta especie de *'huella digital'* del yacimiento minero nos permite, mediante la comparación con la composición isotópica de los restos arqueológicos, determinar su procedencia. Para lo cual, la caracterización geológica se hace indispensable.

Los análisis de isótopos de plomo se realizaron mediante MC-ICP-MS en los laboratorios Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbH de la Universidad de Tübingen (Alemania).

Muestras y evidencias disponibles

En el caso de la plata, contamos con 29 muestras de isótopos de plomo de objetos de plata argáricos (Bartelheim *et al.*, 2012), 17 de objetos orientalizantes y más de 120 muestras de restos de producción de plata de época orientalizante (Kassianidou, 1992; Stos Gale, 2001; Hunt Ortiz, 2003; Anguilano *et al.*, 2010). Geológicamente, tanto la zona del Sureste como la del Suroeste se encuentran suficientemente caracterizadas (Graeser y Friedrich 1970; Dayton y Dayton, 1986; Lillo, 1992; Marcoux *et al.*, 1992; Stos-Gale *et al.*, 1995; Stos-Gale, *et al.*, 1999; Hunt Ortiz, 2003; Santos Zalduegui *et al.*, 2004; Tornos y Chiarada, 2004; Klein *et al.*, 2009; Montero-Ruiz y Murillo-Barroso, 2010; Hunt Ortiz *et al.*, 2011), sin embargo tenemos una importante falta de información de la zona central de Andalucía, en las provincias de Granada, Málaga y en menor medida también de Córdoba.

Lo primero que llama la atención en cuanto a las evidencias arqueológicas de plata es la disparidad tanto en restos de producción como de objetos entre una sociedad y otra. En el mundo argárico se ha documentado un volumen de objetos de plata inusual (más de 700 objetos) en comparación con el resto de Europa, donde la plata aparece de forma puntual; sin embargo no contamos con ningún resto de producción relacionado con la metalurgia de la plata a pesar de contar con varios yacimientos excavados en extensión y algunos de ellos, como Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), con una intensa actividad metalúrgica documentada (Contreras, 2000).

Por el contrario, en el mundo orientalizante asistimos a una importante intensificación de la producción de plata, especialmente en la zona del Suroeste peninsular. Los restos de producción metalúrgica de plata se diversifican, apareciendo por primera vez copelas, litargirios o toberas corniformes, así como la constante presencia de plomo en todas sus formas (metálico, en forma de óxido o litargirio) y en estrecha relación con la extracción de plata (Hunt Ortiz, 2003). La documentación de restos metalúrgicos de producción de plata es abundante (litargirios, escorias de sílice libre, copelas, goterones de plomo, toberas, hornos...) en un sistema de producción que aumenta considerablemente la escala al ampliarse al menos a toda la costa sur de la Península. El volumen de escorias calculado para Riotinto es de 16.310.000 toneladas métricas, de las que la mayoría serían de plata y en menor medida de cobre (Blanco y Rothenberg, 1981: 98), de los cuales 4 millones corresponderían a época tartésica según



Fernández Jurado y Ruiz Mata (1985: 24) o seis millones según Rothenberg *et al.*, (1989). Si bien esos cálculos pueden parecer algo exagerados, lo cierto es que es en este momento en el que encontramos por primera vez acumulaciones de escoria de plata, como es el caso de Riotinto y Aznalcóllar [en Corta del Lago se documentó un estrato de aproximadamente un metro de potencia formado por escorias (Rothenberg *et al.*, 1989) y en Castrejones, sólo en la zona Noreste, se recogieron más de 50 kilos de escoria (Hunt Ortiz, 2003)], o de litargirios, con 'cientos de kilos' (Ruiz Mata, 1989: 237) acumulados en una habitación del Castillo de Doña Blanca, lo que evidencia una importante intensificación metalúrgica. Este considerable volumen de restos de producción contrasta con la relativa escasez de objetos de plata contabilizados (131), que en total suman poco más de medio kilo de plata. Un fenómeno opuesto ocurre con respecto al oro: mientras que éste se documenta de forma muy escasa en el área argárica (con importantes excepciones como los brazaletes macizos de 200 gr. de Fuente Álamo o 74 gr. del Cerro de la Encina), los adornos áureos abundan en los contextos orientalizantes. Fig. 1.

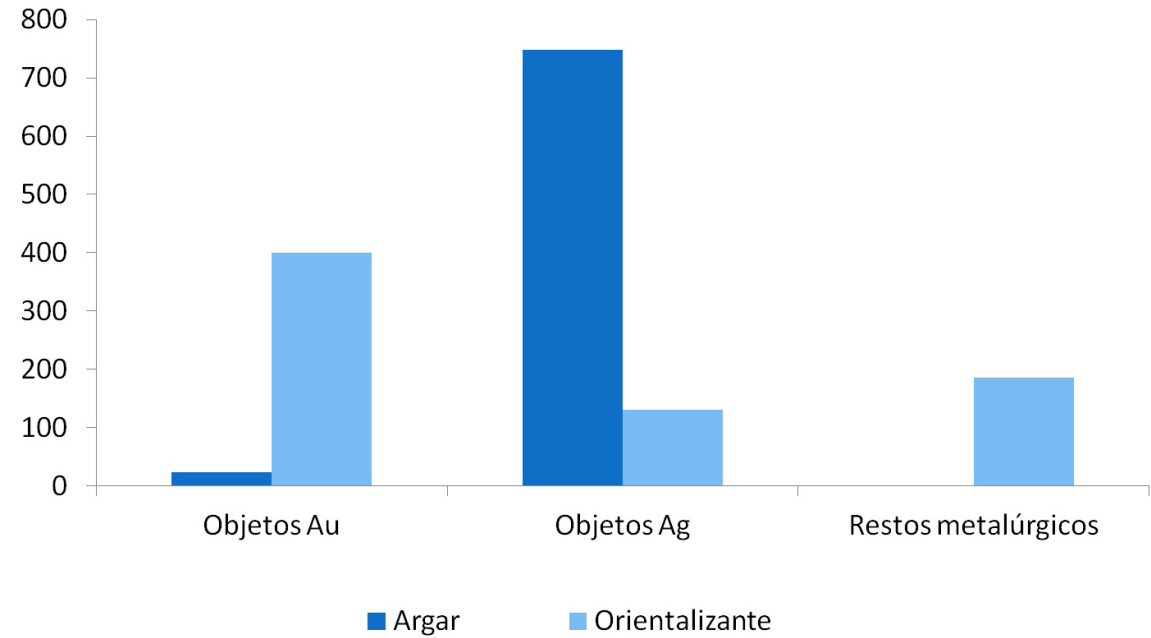


Fig. 1. Frecuencia de objetos de oro y plata, así como de restos de producción de plata en las sociedades argárica y del Bronce Final/Hierro I. El conjunto de remaches de un mismo objeto, así como piezas amorfas o hilos fragmentados se contabilizan como 1. En el caso de los restos de producción no se cuantifica el volumen, que puede ser de cientos de kilos o toneladas en el caso de las escorias o los litargirios, si no el número de referencias a restos diversos (copelas, escorias de sílice libre, litargirios...) de cada yacimiento.

La presencia/ausencia de restos productivos de plata puede explicarse, en parte, por la extracción de plata a partir de dos tecnologías completamente diferentes en el mundo argárico y en el orientalizante. La plata argárica parece haber sido producida a partir de la extracción y fundición de plata nativa y cloruros de plata (Montero Ruiz *et al.*, 1995; Bartelheim *et al.*, 2012), por lo que la producción de escoria sería nula o mínima, mientras que en el mundo orientalizante, la copelación está ampliamente documentada. La copelación es un proceso complejo en el que de manera previa los minerales que contienen plata (generalmente minerales de plomo argentíferos, aunque en el sureste peninsular se obtuvo principalmente de jarositas argentíferas) tienen que ser reducidos, generando una escoria de plata y una masa metálica plomo-plata o régulo. El régulo sería después copelado en un segundo proceso: dada la resistencia de la plata a la oxidación y la mayor densidad del plomo, bajo condiciones oxidantes, éste pasaría a transformarse en litargirio (PbO) que en ocasiones, como se observó en Monte Romero, sustituiría completamente a la pasta de la copela, y se separará de la plata, quedando ésta en la superficie en estado metálico. Este proceso se realiza en repetidas ocasiones para refinar y obtener una plata pura, así se observa en Aznalcóllar, donde el lingote de plata analizado contiene aún un 25% de Pb mientras que en el anillo de plata ya copelada y refinada sólo se detecta un 0.018% (Hunt Ortiz, 2003: 208). Generalmente, aunque la plata se refine en repetidas

ocasiones, suelen quedar trazas de plomo superiores a 0.01% (Pernicka, 1990: 58) o 0.05% (Hunt Ortiz, 2003: 346), por lo que generalmente un contenido elevado de plomo en la plata se ha utilizado para identificar la plata cope-lada, a pesar de que platas nativas y cloruros de plata pueden contener en casos excepcionales hasta un 10% de plomo (Patterson, 1971). Sin embargo, los valores de plomo en los objetos de plata orientalizantes de la Península Ibérica son generalmente muy bajos, en ocasiones por debajo del mínimo propuesto para las platas copeladas.

Las jarositas de la Faja Pirítica, por su bajo contenido en plomo, necesitan la adición de plomo externo para que éste actúe como ‘colector’ de la plata en el proceso de reducción. En el caso de Los Castrejones, las muestras de minerales analizados presentan contenidos en plomo que oscilan entre 0.22% y 6.91%, con una media de 2.7% Pb (Hunt Ortiz, 2003: 207ss), y en San Bartolomé y en Tejada la Vieja, los niveles de plomo oscilan entre 0.01-2.7% y 0.08-1.4% respectivamente (Fernández Jurado, 1986: 162). Sin embargo, no parece que la adición de plomo fuera necesaria en Monte Romero, donde se han documentado niveles de plomo más altos (7.2-21.6% según Fernández Álvarez, 1975: 82 y 13% y 16% en dos muestras analizadas por Pérez Macías, 1996) además de una consistencia isotópica en las muestras (Kassianidou, 1992), en Corta del Lago, donde las muestras minerales presentan entre un 7% y >20% de Pb (Hunt Ortiz, 1988: 148) o en ciertos casos en Huelva, donde el contenido de plomo oscila entre 0.22 y 73.39% (Fernández Jurado, 1986: 162). En general, los análisis de jarositas muestran una compleja y variable composición, con contenidos en plomo oscilando entre 0.06% y 58.9%, y de plata entre 0.02% y 0,31% (Hunt Ortiz, 1988: 158, Rothenberg *et al.*, 1989: 59; García Palomero, 2004: 19), llegando hasta 0.7% en Aznalcóllar (Hunt Ortiz, 2003: 208). Esta variabilidad en la composición haría necesaria la comprobación de la ley de la mina previa a su explotación, así como de su contenido en plomo. En ese sentido se han interpretado las escorias de sílice libre ricas en plomo encontradas en la mina de Hondurillas, cuya composición, pobre en plomo, habría obligado a transportarlo hasta la boca de la mina para testar su ley previo a los trabajos extractivos (Hunt Ortiz 2003).

Este proceso de obtención de plata genera una gran cantidad de restos de producción, sin embargo ninguna de estas evidencias se ha documentado a día de hoy en los múltiples yacimientos argáricos excavados. Tanto la ausencia de restos de producción como los análisis de elementos traza de los objetos de plata argárica, con abundante presencia de elementos volátiles como el mercurio o el zinc, evidencian que, a diferencia de la plata orientalizante, éstos se produjeron a partir del uso de plata nativa o cloruros de plata, que pueden ser fácilmente fundidos evitando las complicaciones de la copelación (Montero Ruiz *et al.*, 1995; Bartelheim *et al.*, 2012).

Recursos de plata

La plata nativa aparece de forma muy poco frecuente en la Naturaleza, sin embargo, en la Península Ibérica contamos con importantes criaderos de plata nativa así como con una presencia de cloruros de plata relativamente abundante. Los principales minerales de plata beneficiables entre sulfuros, sulfosales, alogenuros etc. son varios, sin embargo las menas minerales más importantes de la Península Ibérica son las de estefanita (Ag_3SbS_4), polibasita [$(AgCu)_{16}Sb_2S_{11}$], embolita [$(ClBr)Ag$], querargirita ($AgCl$), argentita (Ag_2S), pirargirita (Ag_3SbS_3) y proustita (Ag_3AsS_3), especialmente estas cuatro últimas, además de la plata nativa (Galán y Mirete, 1979; García Guinea y Martínez Frías, 1992). En la mayoría de los casos, estos sulfuros y sulfosales de plata suelen aparecer en zonas metalogenéticas de Pb-Zn asociados a galenas o esfaleritas.

Los principales yacimientos de plata nativa son los de Herrerías (Almería), El Horcajo (Valle de la Alcudia, Ciudad Real), Hiendelaencina (Guadalajara) y Guadalcanal (Sevilla), aunque también contamos con referencias de plata nativa y cloruros de plata en Sierra Almagrera, Sierra de los Filabres, Cabo de Gata, Linares/La Carolina, Cazalla de la Sierra o Sierra Nevada, y algo más alejada de la zona argárica, en la Sierra de Guadarrama en Madrid o en el distrito minero de Bellmunt-Falset en Tarragona (Abella, 2008; Calderón, 1910; Galán y Mirete, 1979; García Guinea y Martínez Frías, 1992; Hunt Ortiz, 2005; Jordá *et al.*, 2005; López Gómez, 1969; Mesa y Álvarez, 1889-1890; Sáinz de Baranda, *et al.*, 2004; Valerio 1907) Fig. 2. De esas mineralizaciones, contamos con una buena caracterización isotópica del Valle de la Alcudia (Ciudad Real), un solo análisis de Hiendelaencina, cuatro de Herrerías (tres de plata nativa y uno de cobre) y ninguno de Guadalcanal (Santos Zaldegui *et al.*, 2004; Tornos y Chiarada, 2004; Bartelheim *et al.*, 2012). Del resto de mineralizaciones con pequeñas cantidades de plata nativa documentada tenemos bien caracterizadas las mineralizaciones de Sierra Almagrera, Linares o Cabo de Gata (Lillo, 1992; Stos-Gale *et al.*, 1995), pero falta por delimitar la zona granadina de Sierra Nevada o la Sierra de los Filabres, así como aumentar el número de análisis de Herrerías de tal manera que podamos delimitar mejor su campo isotópico.

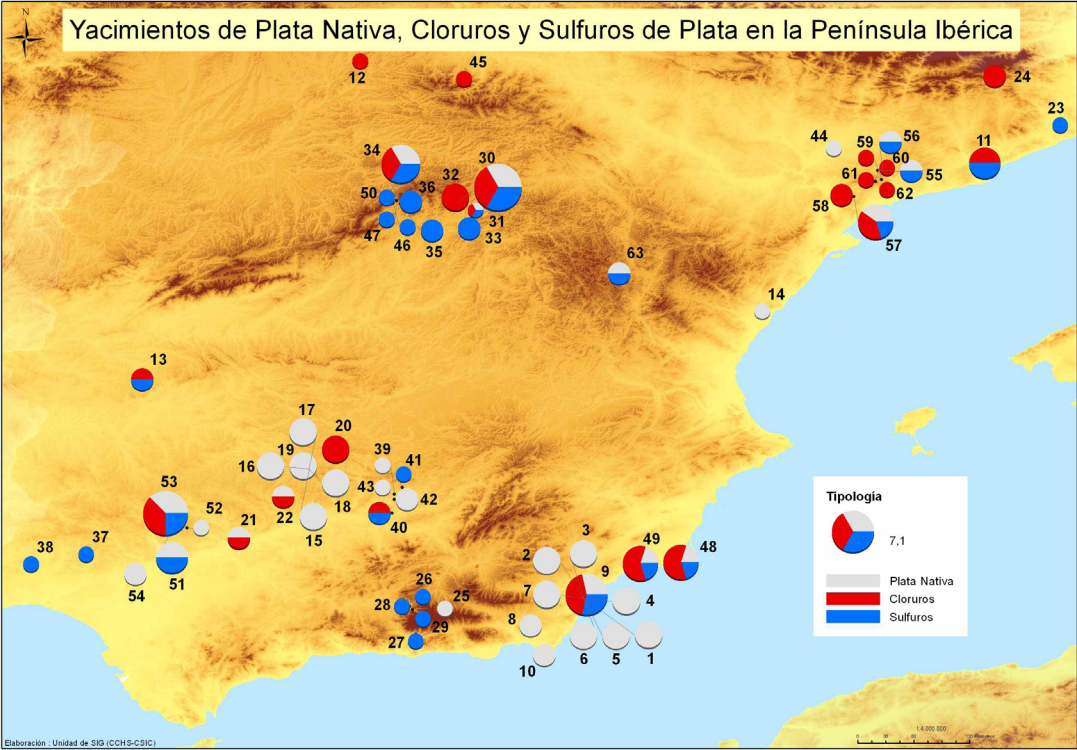


Fig. 2. Principales yacimientos de plata nativa, cloruros y sulfuros de plata de la Península Ibérica.

Para el caso de la producción de plata en época orientalizante los recursos de plata disponibles están más diversificados. La principales mineralizaciones de plata-plomo se encuentran en la zona del Suroeste (Aracena o La Puebla de los Infantes), la costa Este y Sureste peninsular, Linares-La Carolina y el Norte de Córdoba, sin embargo, no hay evidencias de la extracción de plata por galenas argentíferas en los inicios del I Milenio aC (Renzi *et al.*, 2012). A estos recursos vinculados al plomo habría que añadir en algunas zonas los relacionados con cobres argentíferos u otros minerales que contienen plata, especialmente las ya comentadas jarositas argentíferas de la Faja Pirítica del Suroeste peninsular. De estos distritos mineros contamos con una buena caracterización isotópica de la zona de la Faja Pirítica, Aznalcollar y Riotinto, así como de Ossa Morena, aunque la definición de su campo isotópico presenta mayores dificultades. Las mineralizaciones Pb-Ag del Sureste peninsular y de la zona de Linares-Alcudia también se encuentran bien caracterizadas (Lillo, 1992; Marcoux, 1997; Stos-Gale *et al.*, 1995; Hunt Ortiz, 2003; Tornos y Chiarada, 2004; Santoz Zaldegui *et al.*, 2007; Klein *et al.*, 2009).

Análisis de resultados

El Argar

Al observar la disposición geográfica de los hallazgos de plata en relación con las minas, observamos una mayor acumulación de éstos en la zona donde la ocurrencia de plata nativa es mayor, es decir, en el área minera de Herrerías (Fig. 3). En esa zona, 4 yacimientos (El Argar, Fuente Álamo, El Oficio y Gatas) consumirían el 56% total de la plata documentada, además de una única espiral encontrada en Herrerías. De estos sitios destaca El Argar, que proporciona el 40% de la plata contabilizada. Sin embargo, si observamos los resultados de los análisis de isótopos, vemos que la plata utilizada para la realización de la mayoría de los objetos muestreados se aleja isotópicamente del área del Sureste y se sitúa de forma más cercana al entorno de Linares/Valle de Alcudia. Hemos de señalar, sin embargo, que la gran mayoría de las muestras analizadas proceden de yacimientos granadinos y jiennenses, geográficamente más cercanos a las mineralizaciones de Linares/Valle de Alcudia que a las de Herrerías (a excepción de cuatro muestras: una de San Antón, dos de El Oficio y otra de La Bastida). La única muestra que se sitúa cercana a los campos isotópicos del Sureste es un anillo de El Oficio (Fig. 4).

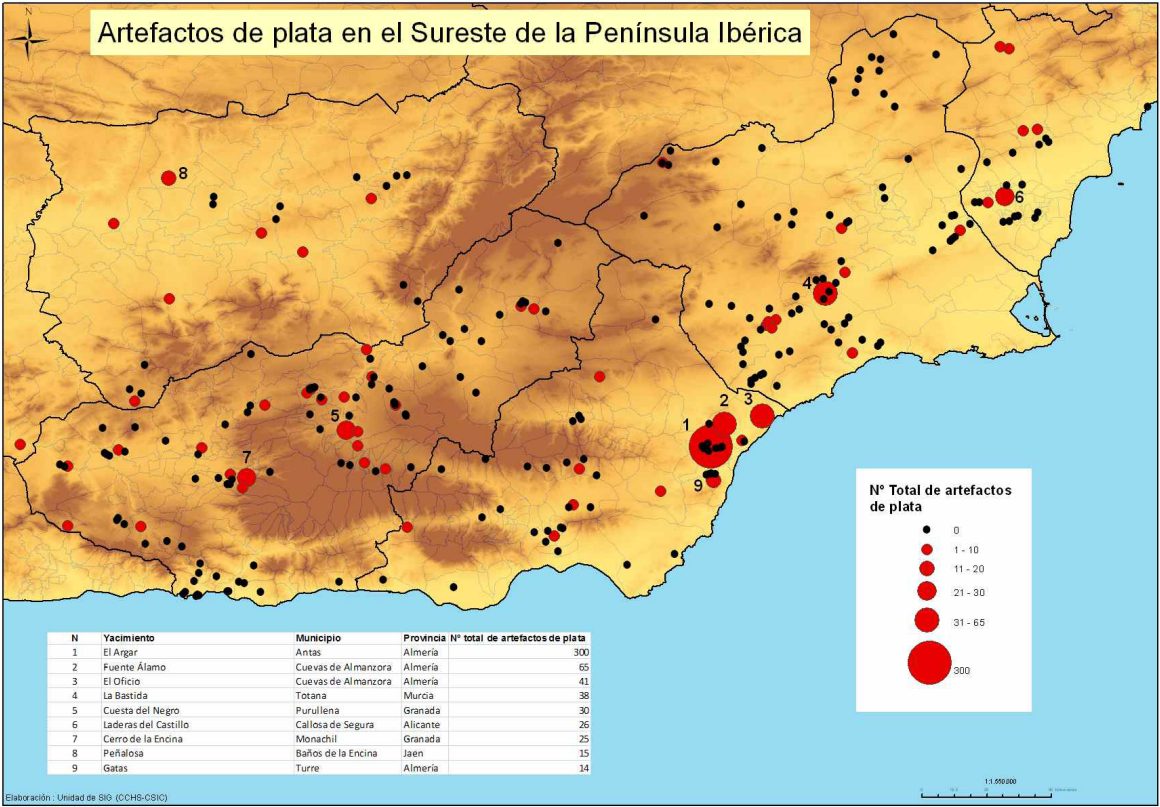


Fig. 3. Distribución de los objetos de plata argáricos.

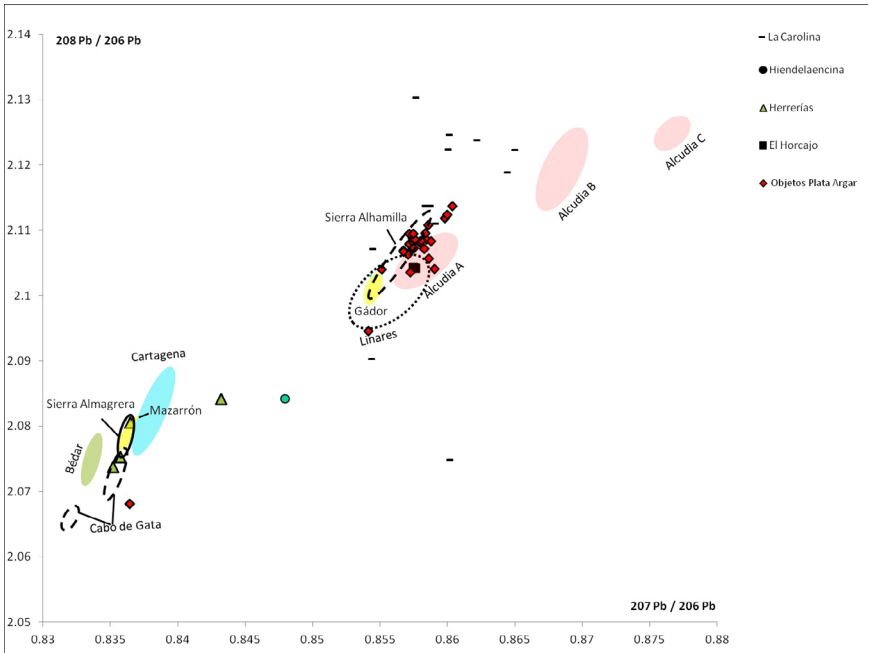


Fig. 4. Ratios isotópicos de los objetos de plata argáricos en relación con los campos isotópicos de las principales mineralizaciones del Sureste y el Suroeste peninsular en los ejes 207Pb/206Pb y 208Pb/206Pb.

Aunque a gran escala el conjunto de objetos muestreados puede parecer muy homogéneo, si lo observamos con más detalle, comprobamos que pueden diferenciarse varios grupos que parecen responder a la diversidad de las fuentes de aprovisionamiento utilizadas: la mayoría de las muestras se sitúan formando un grupo bien definido que sugiere que tanto Peñalosa como el Cerro de la Encina, La Bastida, Cuesta del Negro, Pantano de los Bermejales y El Oficio están compartiendo unos mismos recursos argentíferos. Por otro lado, tanto las muestras de Peñalosa como las de Cuesta del Negro y El Oficio evidencian que diversos recursos de plata están llegando a un mismo yacimiento. Las muestras del Cerro de la Virgen, San Antón y Terrera del Reloj también se desplazan del grupo central, por lo que parece que estos yacimientos puedan estar utilizando recursos argentíferos distintos (Fig. 5).

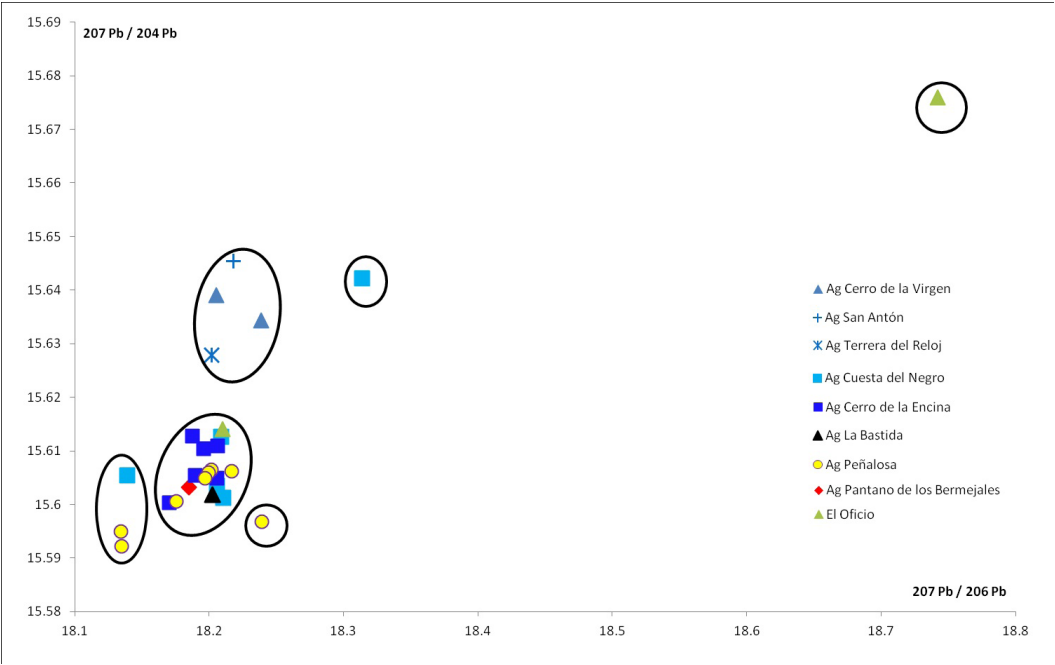


Fig. 5. Agrupaciones de los objetos de plata argáricos en función de sus ratios isotópicas en los ejes 206Pb/204Pb y 207Pb/204Pb.

La determinación de la procedencia exacta es algo más complejo, y la mayoría de las piezas tienen un origen aún por definir. El grueso de las piezas, como hemos visto, se sitúa en el entorno de las mineralizaciones de Linares y Alcadia, aunque el grupo del Cerro de la Virgen, San Antón y Terrera del Reloj parece asociarse mejor con las mineralizaciones del Valle de la Alcadia, donde se conoce el importante criadero de El Horcajo. El resto de las muestras queda en una zona más cercana a Linares aunque su procedencia no puede determinarse aún con seguridad, más aún teniendo en cuenta la falta de caracterización geológica de las provincias de Granada y Málaga (Fig. 2).

Finalmente, una de las muestras de El Oficio se sitúa en la zona isotópica del Sureste. No queda englobada en el campo isotópico definido por el momento para Herrerías, y los valores obtenidos se aproximan al campo isotópico de las minas de cobre de Alcolea, aunque no contamos con referencias de plata nativa o cloruros de plata en ese distrito minero.

Orientalizante

La situación en el contexto orientalizante es completamente diferente. En primer lugar contamos con una gran cantidad de muestras de restos de producción, con lo que podemos establecer el origen de la materia prima utilizada en las zonas productivas y su relación con los objetos finales depositados en los yacimientos. El principal problema que plantean los materiales orientalizantes no es por tanto la falta de muestras sino la práctica de mezclar minerales con diferente signature isotópica. Ya hemos comentado que dados los bajos contenidos en plomo de algunos de los minerales complejos de la Faja Pirítica, en ocasiones sería necesario añadir plomo exógeno para que éste actuara como colector y proceder posteriormente a la copelación para la extracción de la plata (Fernández Jurado, 1993; Hunt Ortiz 2003). Como resultado de esta práctica, la signature isotópica resultante será una mezcla

de la signature del mineral argentífero de origen y del plomo añadido en proporciones variables según una mayor presencia de uno u otro mineral, aunque con una marcada influencia del plomo que se añade. Estas muestras no coincidirán por tanto ni con el campo isotópico de los minerales argentíferos ni con el de los plumbeos (Hunt Ortiz, 2003). Sin embargo, aunque esto es algo que dificulta el análisis, hemos podido comprobar que existe la posibilidad de identificación de las mezclas, ya que, como veremos, estas muestras se sitúan sistemáticamente y en todos los ejes en alineación con los dos campos isotópicos de los minerales de origen.

Nos centraremos en primer lugar en el análisis de los restos productivos para pasar en un segundo lugar a comentar brevemente los resultados de los objetos de plata analizados. En primer lugar, al estudiar los restos de producción, vemos que las evidencias de los yacimientos onubenses como Huelva, Riotinto o el sevillano Castillo de Aznalcóllar, evidencian de forma clara el uso de los recursos de la Faja Pirítica como ya se ha planteado en trabajos anteriores (Hunt Ortiz, 2003). Sin embargo, observamos que no son los únicos recursos documentados en la zona: el plomo de Linares está llegando de forma clara a Los Castrejos, y las mezclas entre la Faja Pirítica y Linares también pueden apreciarse en los restos de los yacimientos onubenses de San Bartolomé, Riotinto, Peñalosa y Tejada la Vieja, cuyas muestras se alinean entre Linares y la Faja Pirítica de forma sistemática en todos los ejes (Fig. 6).

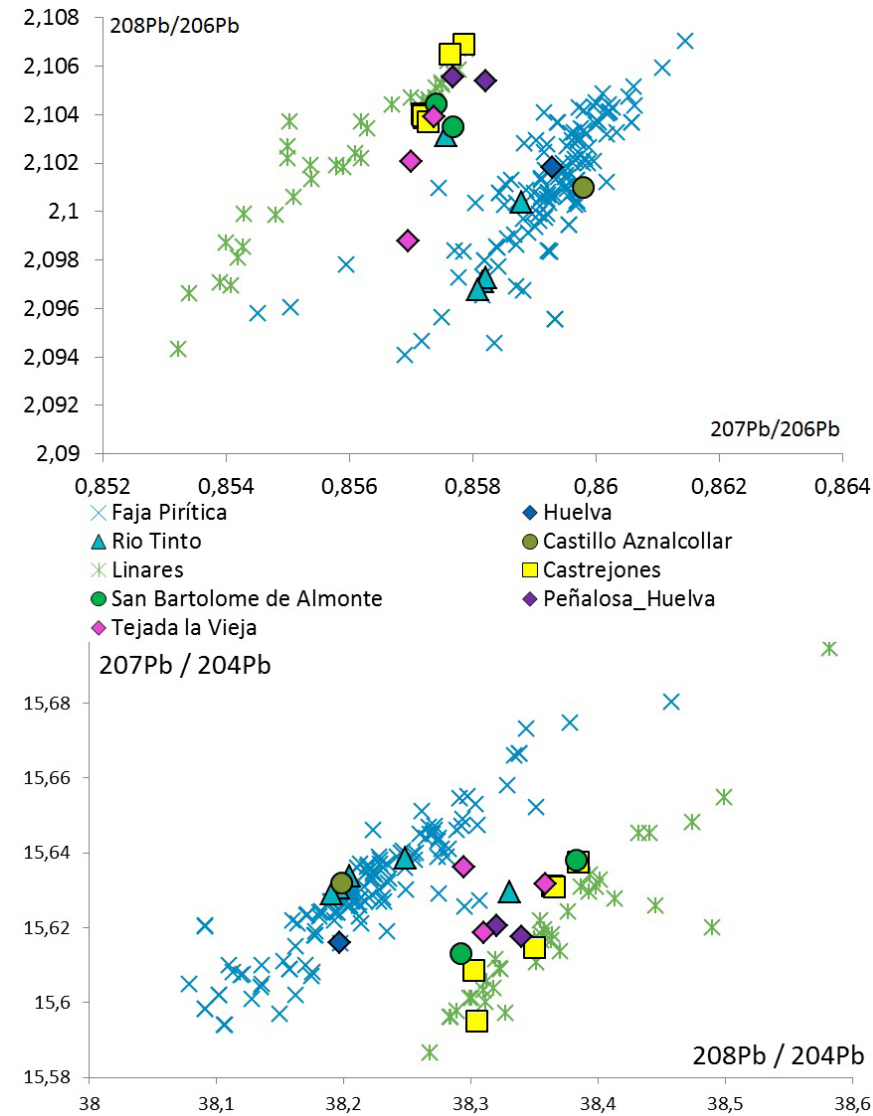


Fig. 6. Relación entre los restos de producción de plata del Suroeste y las mineralizaciones de la Faja Pirítica y Linares en los ejes 207Pb/206Pb – 208Pb/206Pb y 208Pb/204Pb – 207Pb/204Pb

Las mineralizaciones del Sureste (Cartagena, Mazarrón y Gádor) también parecen haber jugado un importante papel en la explotación de plata orientalizante. La signature isotópica de Gádor, que ya se observaba en las copelas de La Fonteta (Renzi *et al.*, 2009), también se observa en un litargirio de Corta del Lago (Huelva), en los goterones de plomo de La Rebanadilla (Málaga) o El Cómic (Cádiz), evidenciando el importante papel que este distrito minero jugó en la producción de plata en época orientalizante. Las mezclas de Gádor y la Faja Pirítica también pueden identificarse claramente en los materiales de Huelva ciudad. La llegada de plomo de la Sierra de Gádor a Huelva es algo evidente, ya que la signature isotópica de una de las galenas de Huelva ciudad coincide con el campo isotópico de Gádor. La mezcla del plomo de Gádor con los minerales de la Faja Pirítica se deduce de dos escorias que se alinean entre Gádor y la Faja Pirítica en todos los ejes. Además una muestra de litargirio se sitúa en el campo isotópico de la Faja Pirítica, y probablemente no se utilizara plomo foráneo en esa copelación, ya que en Huelva se han documentado tanto minerales pobres como ricos en plomo, por lo que la adición de este elemento no siempre sería necesaria (Fig. 7). En un primer momento se apuntó que dichas escorias sólo eran consistentes con los depósitos sardos de Pranu y Sa Marchesa (Hunt Ortiz, 2003: 256), ya que los campos isotópicos de ambos distritos mineros se sitúan efectivamente en la zona entre la Faja Pirítica y Gádor, sin embargo, al contar ahora con el análisis de la galena de Gádor recuperada en Huelva, nos inclinamos a pensar que esas dos escorias constituyen en realidad una mezcla de los minerales de la Faja Pirítica con el plomo de Gádor.

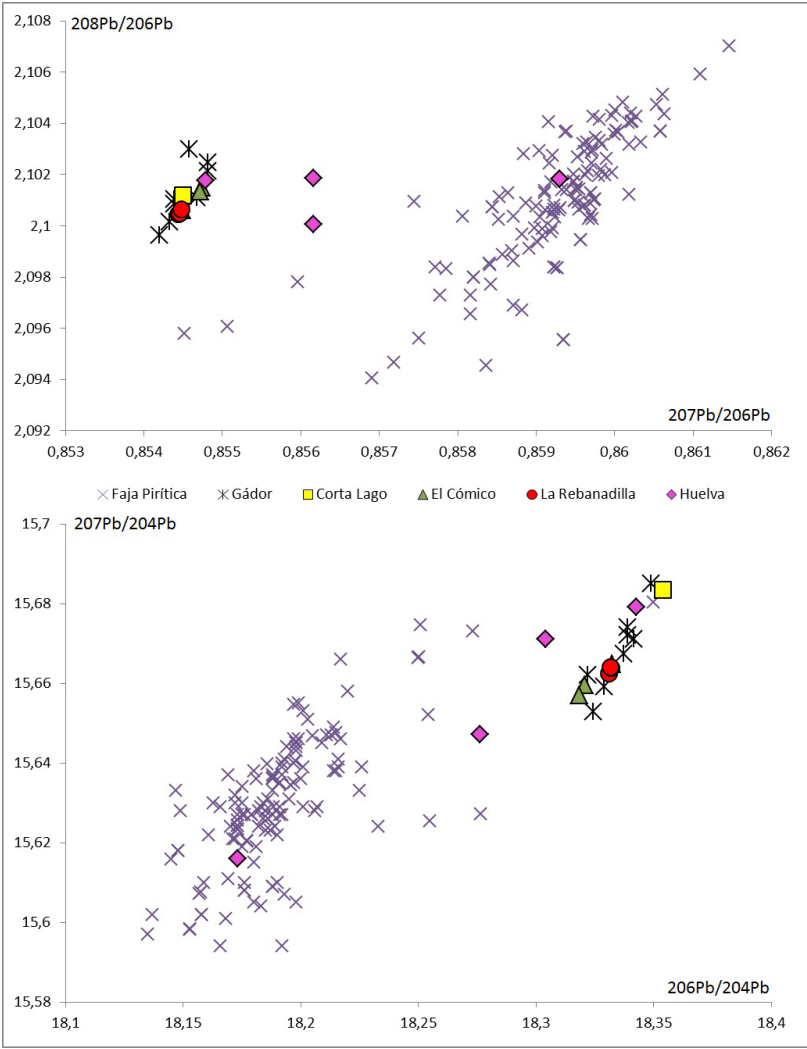


Fig. 7. Relación entre los restos de producción de plata del Suroeste y las mineralizaciones de la Faja Pirítica y Gádor en los ejes 207Pb/206Pb – 208Pb/206Pb y 206Pb/204Pb – 207Pb/204Pb. Nótese cómo en el caso de Huelva, la muestra de Galena cae en el campo isotópico de Gádor, la muestra de litargirio en el de la Faja Pirítica y dos escorias se alinean entre Gádor y la Faja Pirítica.

Los litargirios del pecio de Mazarrón evidencian la explotación de plomo del Sureste (Renzi *et al.*, 2009), así como los restos de producción de Riotinto, que se alinean en todos los ejes entre los campos isotópicos de la Faja Pirítica y el Sureste, evidenciando probablemente el uso de plomo (o la reutilización del litargirio) murciano para la extracción de plata de los recursos onubenses (Fig. 8). Tres lingotes de plomo romanos con sellos en los que puede leerse *Carthago* y con equivalentes signatures isotópicas ponen de manifiesto una continuación en la importación del plomo del Sureste para la extracción de la plata de las jarositas de Huelva (Anguiliano *et al.*, 2010)

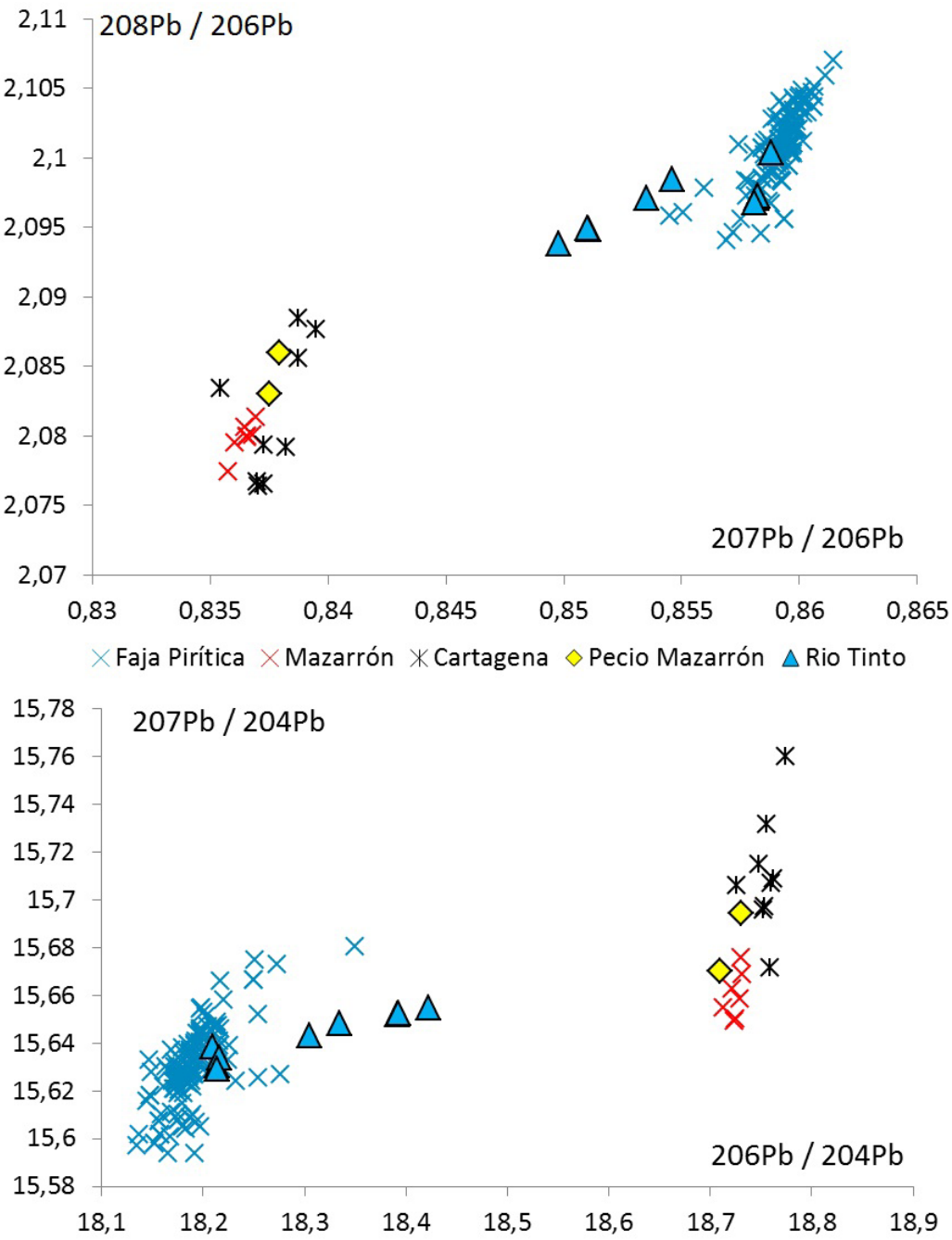


Fig. 8. Relación entre los restos de producción de plata del Suroeste y las mineralizaciones de la Faja Pirítica y del Sureste (Cartagena y Mazarrón) en los ejes 207Pb/206Pb – 208Pb/206Pb y 206Pb/204Pb – 207Pb/204Pb. Nótese cómo las muestras de Riotinto se alinean entre el Sureste y la Faja Pirítica.

El plomo de Cataluña también puede sugerirse para los restos de producción de Tejada la Vieja, Corta del Lago (Huelva) y el Cortijo de José Fernández (Sevilla), aunque los materiales de Corta del Lago quedan algo más desplazados (Montero-Ruiz *et al.*, 2010) (Fig. 9).

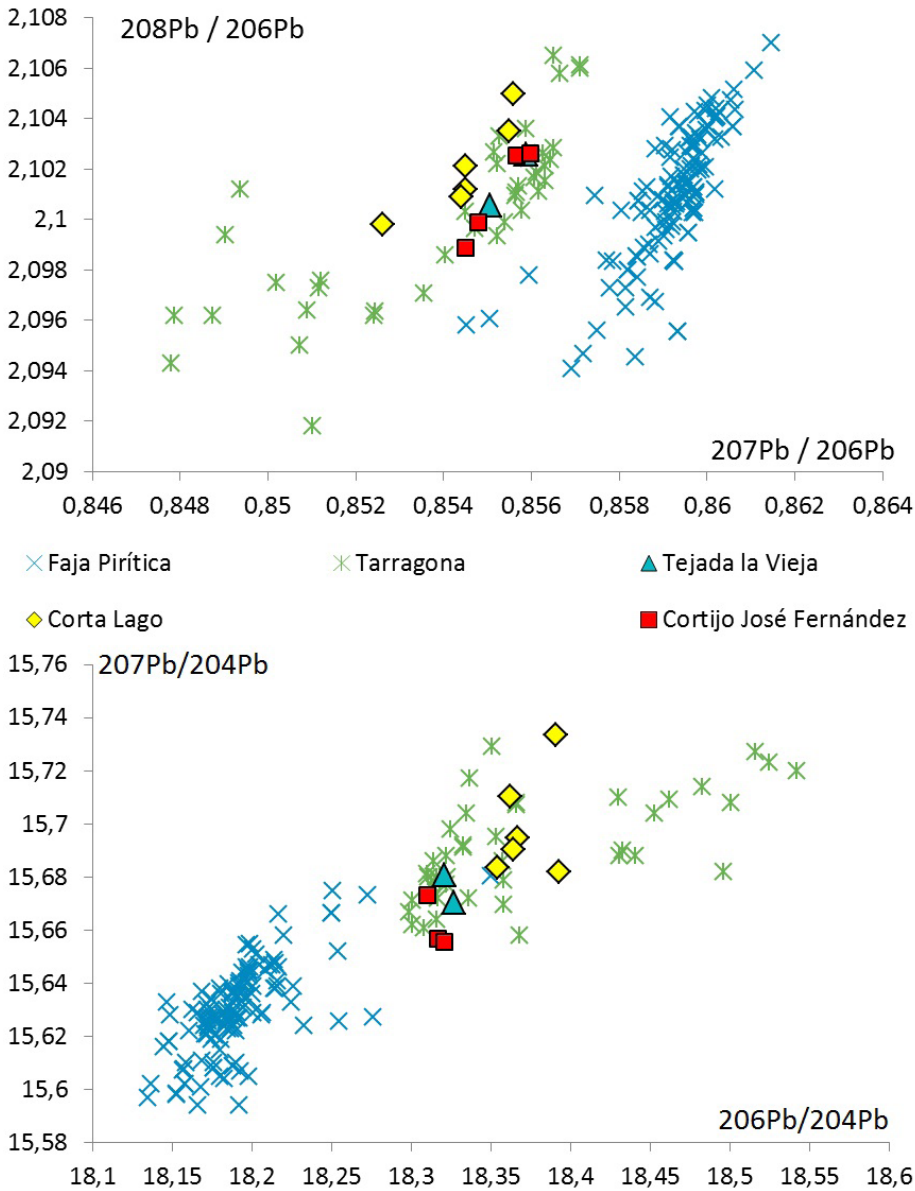


Fig. 9. Relación entre los restos de producción de plata del Suroeste y las mineralizaciones de la Faja Pirítica y Cataluña en los ejes 207Pb/206Pb – 208Pb/206Pb y 206Pb/204Pb – 207Pb/204Pb

En cuanto a los objetos de plata, a los análisis de algunas piezas catalanas del siglo VI como Coll del Moro (Montero *et al.*, 2008), hay que añadir los realizados a los materiales de Casa del Carpio (Toledo), Poble Nou (Alicante) y los de la costa andaluza: un anillo de chatón giratorio y un estuche de la necrópolis granadina de Laurita, un escarabeo basculante del Cerro del Villar, un vástago decorado de Toscanos, un anillo del aparcamiento de San Isidro (La Rebanadilla), y un anillo con escarabeo de la necrópolis de Jardín. Aunque la procedencia de los objetos es más difícil de determinar, pueden hacerse algunas valoraciones. La única procedencia clara es la del anillo de plata de San Isidro (Málaga), que coincide en todos los ejes con el campo isotópico de Linares. El anillo del Cerro del Villar

se asemeja a Gádor, aunque queda en una zona límite en algunos de los ejes, al igual que le ocurre a una de las piezas de Coll del Moro; y uno de los anillos de Laurita también podría asociarse con Gádor, quizá con mezcla de la Faja Pirítica ya que en algunos ejes queda desplazado hacia la Faja. Sin embargo esta pieza también queda en una zona límite con el campo isotópico de Cataluña, por lo que su asignación no puede hacerse de forma clara (Fig. 10).

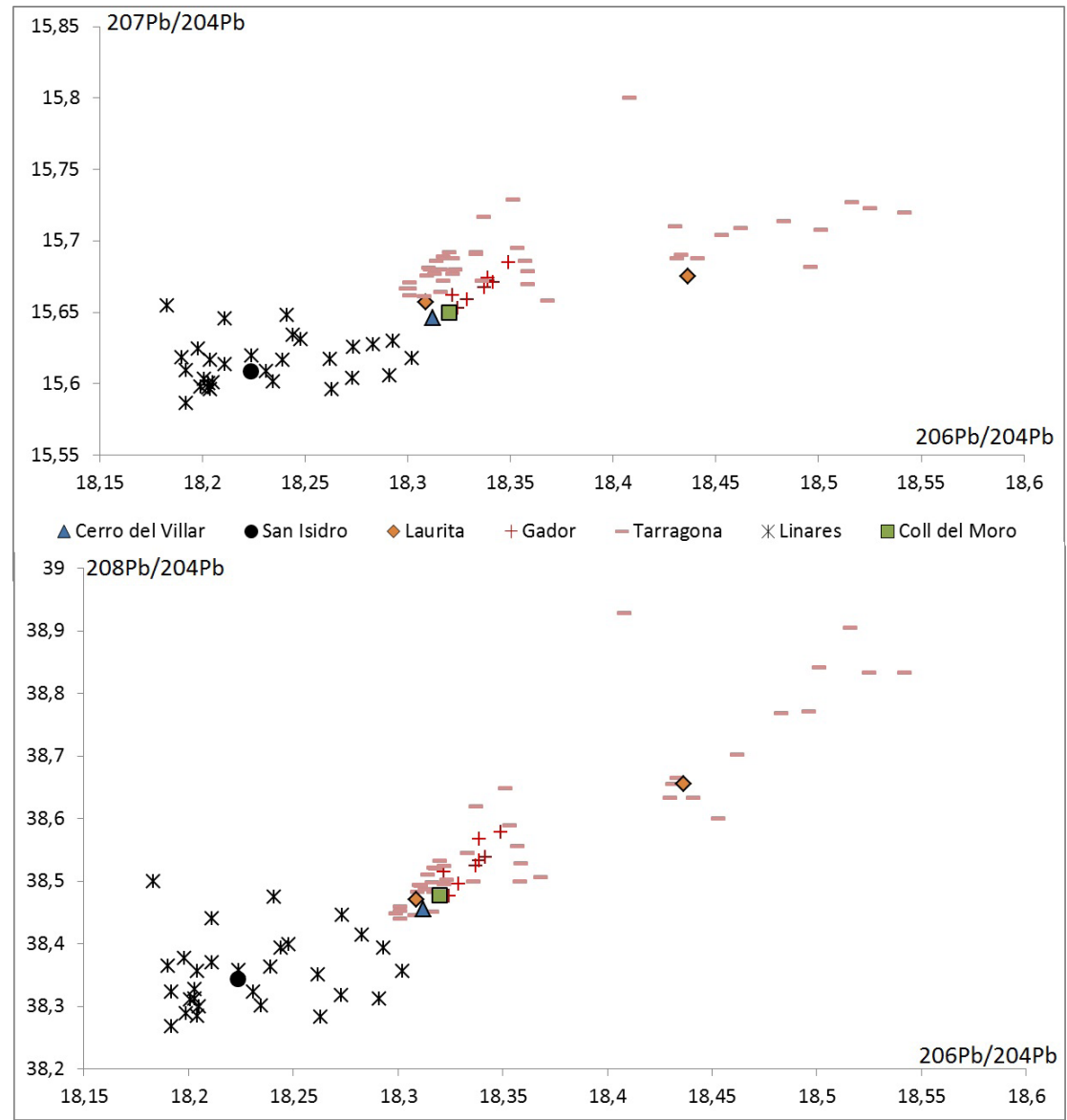


Fig. 10. Relación entre los objetos de plata orientalizantes del Suroeste y las mineralizaciones de Linares y Cataluña en los ejes $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ - $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ y $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ - $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$. Nótese cómo el anillo del Aparcamiento de San Isidro coincide con el campo isotópico de Linares mientras que el resto quedan en zonas periféricas de los campos isotópicos de Cataluña y Gádor.

La procedencia del resto de las muestras es de difícil asignación y no se descarta una procedencia exógena, lo que podría evidenciar que a pesar de estar extrayendo plata en grandes cantidades en la Península Ibérica, los fenicios llevaran a cabo sus rituales funerarios con sus propios objetos orientales, o que estos pudieron haber sido utilizados como dones y regalos en el establecimiento de relaciones con las emergentes élites autóctonas. El caso más claro de procedencia exógena es el cuenco de plata de la Tumba de El Carpio (Toledo), cuya procedencia no peninsular ya fue propuesta en función del análisis tecnológico por Alicia Perea (com. pers.), y que parece ser confirmado por el estudio de Isótopos de plomo aún en curso.

Discusión

A pesar de la escasez de materiales analizados por isótopos de plomo (especialmente para la fase argárica) podemos observar el potencial de este tipo de análisis para inferir cuestiones relativas a la organización de la producción metalúrgica.

Los análisis de isótopos de plomo de objetos de plata argáricos son los primeros que se realizan, por lo que es necesario aumentar el muestreo y lograr una mejor caracterización isotópica de las mineralizaciones del Sureste peninsular para llegar a respuestas concluyentes, sin embargo pueden dilucidarse unas primeras conclusiones. En primer lugar parece que la plata nativa del Sureste no tuvo una primacía total y exclusiva en la elaboración de objetos de plata, y aunque se ha documentado una espiral del Sureste en el yacimiento de El Oficio, la plata de estos distritos mineros no alcanzó los yacimientos granadinos y jiennenses, que parece se centraron en la explotación de los recursos del entorno de Alcudia/Linares, plata que sí llegó a yacimientos del sureste como El Oficio. Aunque aún no podamos determinar con exactitud la procedencia de la plata, fueron varios los recursos en uso y plata de diversas zonas mineras se utilizó en un mismo yacimiento (como El Oficio, Peñalosa o Cuesta del Negro). La posibilidad de que el reciclado de platas fuera una práctica común, alterando así la signatura isotópica, queda descartada por los altos contenidos en elementos volátiles como el zinc o el mercurio en los objetos analizados. Sería interesante también ampliar este tipo de análisis a los objetos de plata del Bronce del Suroeste peninsular para valorar la posible relación que pudieran tener con los de la zona argárica.

En el caso del periodo orientalizante, al tener una mayor cantidad y variedad de muestra, la organización de la producción de plata puede inferirse de forma algo más amplia. Como ya comentamos, lo primero que llama la atención es la disparidad entre restos arqueológicos de producción de plata y objetos acabados de plata, lo que podría apoyar la idea del establecimiento de la colonización fenicia en la Península Ibérica en busca de metales, en especial la plata, que se exportarían hacia la metrópoli oriental (Ruiz Mata, 1989; López de Castro, 1992; Aubet, 2009). La organización de la producción que observamos parece responder también a una producción de carácter centralizado y de escala macro-territorial.

Por un lado observamos una intensa explotación minera en la zona de la Faja Pirítica, donde se concentran la mayoría de los restos de producción de plata en contextos en los que los elementos indígenas abundan pero siempre con presencia de restos fenicios (Izquierdo, 1997; Ruiz Mata y Fernández Jurado, 1986; Hunt Ortiz, 2003; 2005; Fernández Jurado, 1995; Renzi, *et al.*, 2012), más aún cuando la presencia fenicia en Huelva se documenta desde finales del siglo X-mediados del siglo IX (González de Canales *et al.*, 2004). Pérez Macías (1996; Pérez Macías y Frías, 1989) propone una cronología del Bronce Medio para la copelación en base a los restos aparecidos en La Parrita, Cerro de las Tres Águilas y San Platón, aunque la relación directa de algunas de esas muestras con la copelación han sido cuestionadas (Rovira, 1995) y teniendo en cuenta el contexto arqueológico en el que se documentan (en algunos casos alterado, y en otros se trata de hallazgos superficiales) y la ausencia de otras evidencias de copelación entre el Bronce Medio y el Hierro I, parece que las primeras evidencias de copelación datadas con seguridad en la Península Ibérica son las del I Milenio, en un contexto de contacto con los fenicios.

En cualquier caso, el hecho en sí mismo de que la copelación apareciera antes o después es, desde el punto de vista económico-social, irrelevante si no se enmarca en un contexto más amplio. En ese sentido, aunque se aceptara la hipótesis de que los objetos de plata hallados en contextos del Bronce Medio del Suroeste peninsular fueron producidos por copelación, la escala y la intensidad de esta producción es tan escasa que esa innovación tecnológica en sí misma no habría alterado sustancialmente la organización de la producción del Bronce Medio, y se habría integrado en un modo de producción doméstico, a pequeña escala y sin una especialización evidente. No es hasta el I Milenio, con la llegada de los fenicios, que observamos una significativa intensificación de la producción, evidenciada por la abundancia de restos metalúrgicos documentados, las acumulaciones de escoria o el almacenamiento y el comercio del litargirio (¿para su reutilización en la copelación?) como es el caso de los más

de 2000 kilos documentados en una de las habitaciones del Castillo de Doña Blanca, o el hallado en el pecio de Mazarrón. Por otro lado es en ese momento cuando asistimos a una ampliación de la escala de producción a unos límites territoriales desconocidos hasta la fecha en la Península Ibérica, en los que ésta se estructura de tal manera que el plomo necesario para la extracción de plata en el Suroeste llega de las zonas mineras del Sureste, Linares, o incluso Cataluña. Los bajos contenidos en plomo de los minerales hallados en San Bartolomé o el plomo metálico documentado en Tejada la Vieja (Fernández Jurado, 1993) ya habían hecho suponer la necesidad de la llegada de plomo foráneo a la zona para la extracción de la plata (Fernández Jurado, 1995; Hunt Ortiz 2003). Sin embargo, los análisis de isótopos de plomo nos permiten ahora proponer una serie de procedencias para ese plomo exógeno, que amplían la escala de la producción de plata a prácticamente todo el Sur de la Península Ibérica y cuyo control y distribución jugarían un importante papel en la organización de la producción de plata. Es posible que las evidencias de producción de plomo que se han documentado en Ronda (Carrilero *et al.*, 2002) también formen parte de este amplio escenario de producción de plata en el que el plomo jugó sin duda un papel crucial y que se va revelando mucho más complejo de lo que inicialmente se pensaba.

Sin embargo, esa intensificación de la producción de plata no parece haber tenido un impacto directo en los sitios peninsulares, ya que los objetos de plata encontrados son proporcionalmente escasos y pocos coinciden isotópicamente con los restos de producción.

La escasez de objetos de plata orientalizante en relación con la abundancia de restos productivos podría reforzar la hipótesis de que el entramado de producción de plata del Suroeste y de distribución del plomo, controlado por los fenicios, respondía a la demanda de plata por parte de la metrópolis oriental, ya que se observa una fuerte intensificación productiva, así como una ampliación de la escala de producción, y sin embargo esa producción no está incidiendo en una mayor riqueza de plata de los yacimientos peninsulares. Según los cálculos de Fernández Jurado y Ruiz Mata (1985: 24) sólo en Riotinto, debieron producirse en época tertésica 4 millones de toneladas de escoria, que correspondería a la fundición de 5.5 millones de toneladas de mineral, que con una recuperación metálica del 40% (es decir, perdiéndose un 60% en la escoria), debieron haberse extraído 440.000 kilos de plata. Aunque esta cifra estuviera hiper-magnificada, lo cierto es que el volumen de escorias detectado en el Suroeste dista mucho de los 570 gramos de plata documentados en el registro arqueológico. Esto podría también achacarse a una deficiente recuperación del registro, pero de ser ese el caso, esa deficiencia debería reflejarse igualmente en los hallazgos de oro: los escasos 570 gramos de plata cuantificados contrastan con los más de 5 kg y medio de oro (sin contar los abundantes hallazgos áureos de Cancho Roano o Ébora). El oro se documenta de forma abundante, por lo que parece que puede afirmarse que la escasez de plata no responde tanto a un problema arqueográfico como a un contexto en el que la intensificación de la producción argentífera no está teniendo una incidencia directa en las poblaciones peninsulares en términos de acumulación de plata.

El trabajo minero [que debió ser ingente pues según los cálculos de Rovira (1995), para obtener un kilo de plata habría que fundir dos toneladas de mineral] parece permanecer en manos de la población tartésica, así como la primera reducción de los minerales, como evidencian los yacimientos ya mencionados de San Bartolomé, Tejada o la propia Huelva, aunque la presencia fenicia en estos dos últimos yacimientos es considerablemente mayor que en San Bartolomé, llegando a percibirse cierta especialización funcional del espacio en Huelva (García Sanz, 1988; Fernández Jurado, 1988-1989). En el segundo paso, el de la copelación y extracción de la plata, parece que sitios costeros como el Castillo de Doña Blanca jugaron un importante papel, aunque es posible que determinados hallazgos clasificados como plomo metálico mediante análisis de composición sean en realidad litargirios, como ocurrió en un primer momento con los litargirios del Castillo de Doña Blanca (Hunt Ortiz, 1995). La distribución del plomo desde Gádor, Cartagena/Mazarrón o Linares, parece que quedaba en manos de los fenicios (ya sea mineral como la galena de Gádor hallada en Huelva, metálico como el de Tejada o el que parece estar produciéndose en Ronda, o en forma de litargirio como el que se transportaba en el pecio de Mazarrón), quienes mediante el control directo del plomo podía ejercer un control indirecto de la plata, teniendo en cuenta además que, según los análisis de las escorias de plata, parece que en época tartésica se añadía plomo al reducir las jarositas de forma sistemática, independientemente de que fuera este necesario o no por los contenidos en plomo del mineral de origen (Anguilano, *et al.*, 2010).

En ese sentido, el contexto de la producción de plata parece consecuente con el planteado por Wagner (1995; 2011) para el contacto entre fenicios y autóctonos en el marco de un comercio colonial y un intercambio desigual como forma de transferir riqueza de una formación social a otra y en el que entrarían en choque dos modos de producción diferente (uno de carácter doméstico y otro de carácter mercantil) manteniéndose el doméstico (como se

evidencia en yacimientos como San Bartolomé) en tanto que beneficia al modo de producción mercantil y a sus intereses coloniales (Wagner, 2011) Los fenicios articularían, a través de las élites emergentes (y dependientes del comercio con los colonizadores), la fuerza de trabajo autóctona para la minería y la reducción de la plata. Esta situación permitiría a esas élites emergentes usar el comercio con los colonos para apropiarse del excedente y mantener una posición de poder y prestigio en la que su control de la redistribución favorecería a los fenicios en tanto que eran capaces de movilizar la fuerza de trabajo que éstos demandaban en forma de materias primas (Wagner, 1995). Sin embargo, esas élites emergentes se encontrarían en una situación de dependencia y subordinación con respecto a los intereses y a los colonos fenicios, y esta nueva contradicción a la que se ve sometida la sociedad autóctona al entrar en contacto con los fenicios terminará por modificarla sustancialmente.

Aún así, para confirmar la hipótesis de un trasvase de plata a los asentamientos orientales necesitaríamos una concordancia isotópica entre los objetos de plata documentados en oriente y las mineralizaciones peninsulares. Dada la posibilidad de que esa plata hubiera sido intensamente reciclada, quizá esa concordancia no pueda ya observarse, pero en cualquier caso, es un estudio que está aún por hacer.

Agradecimientos

Los análisis se han llevado a cabo en el marco de los proyectos ‘Tecnología y procedencia: plomo y plata en el I milenio AC’ (HUM2007-65725 C03-02), y ‘Relación entre materias primas locales y producción metalúrgica: Cataluña meridional como modelo de contraste’ (HAR2010-21105-C02-02). Queremos agradecer al personal del Museo Arqueológico de Málaga, en particular a José Suárez Padilla, a Xavier Llovera (director del Museo Arqueológico de Cataluña), Carme Rovira (Museo Arqueológico de Cataluña), Isidro Toro (director del Museo Arqueológico de Granada), M^a Ángeles González Barroso (conservadora del Museo Arqueológico de Granada), Vicente M. Sánchez y Lorenzo Galindo (Arqueostudio S. Coop.) que hayan facilitado la extracción de muestras para los análisis de isótopos de plomo.



Referencias

Abella, J. (2008): *Minerals i mines de la Conca de Bellmunt del Priorat*. Grup Mineralògic Català-Fons Mineralògic de Catalunya.

Anguilano, L., Rehren, Th., Müller, W., Rothenberg, B. (2010): 'The Importance of Lead in the Silver Production at Riotinto (Spain)', *ArcheoSciences, revue d'archéométrie*, 34: 269-276.

Aubet, M. E. (2009): *Tiro y las colonias fenicias de Occidente. Tercera edición actualizada y ampliada*. Barcelona: Bellaterra Arqueología.

Barceló, J.A. (1995): 'Sociedad y economía en el Bronce Final tartésico'. *Tartessos: 25 años después. 1968-1993*. Ayuntamiento de Jerez de la Frontera, Jerez de la Frontera, pp. 561-589.

Bartelheim, M., Contreras Cortés, F., Moreno Onorato, A. Murillo-Barroso, M. y Pernicka, E. (2012): 'The Silver of the South Iberian El Argar Culture: A First Look into Production and Distribution', *Trabajos de Prehistoria*, 69(2)

Calderón, S. (1910): *Los minerales de España*. Imprenta de Eduardo Arias, Madrid

Carrilero Millán, M., Aguayo de Hoyos, P., Garrido Vílchez, O. y Padial Robles, B. (2002): 'Autóctonos y fenicios en la Andalucía Mediterránea' En: Costa, B. y Fernández, J. H. (Eds.): *La colonización fenicia de Occidente. Estado de la investigación en los inicios del siglo XXI. XVI Jornadas de Arqueología Fenicio-Púnica (Eivissa, 2001)*, Treballs del Museu Arqueologic D'Eivissa i Formentera, 50, Eivissa, pp. 60-124.

Contreras, F. (Ed.) (2000): *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, Arqueología Monografías 10, Junta de Andalucía, Sevilla.

Dayton, J. E. y Dayton, A. (1986): 'Uses and limitations of lead isotopes in archaeology'. En: Olin, J. S. y Blackman, M. J. (Eds.): *Proceedings of the 24th International Archaeometry Symposium*. Washington, Smithsonian Institution Press, pp. 13-41.

Fernández Álvarez, G. (1975): 'Los yacimientos de sulfuros polimetálicos del SO Ibérico y sus métodos de prospección' *Studia Geologica*, IX: 65-102.

Fernández Jurado, J. (1986): 'Economía Tartéssica: Minería y Metalurgia' *Huelva en su Historia*, 1: 149-170.

Fernández Jurado, J. (1988-1989): 'Tartessos y Huelva', *Huelva Arqueológica*, X-XI (1): 29-310

Fernández Jurado, J. (1993): 'Plata y Plomo en el Comercio Fenicio-Tartéssico'. En: Arana Castillo, R., Muñoz Amilibia, A. M., Ramallo Asensio, S. y Ros Sala, R. (Eds.): *Metalurgia en la Península Ibérica durante el Primer Milenio a.C. Estado Actual de la Investigación*. Murcia, Universidad de Murcia, pp. 131-165.

Fernández Jurado, J. (1995): 'Economía Metalúrgica de Tartessos'. *Tartessos: 25 años después. 1968-1993*. Ayuntamiento de Jerez de la Frontera, Jerez de la Frontera, pp. 411-416.

Fernández Jurado, J. y Ruiz Mata, D. (1985): 'La Metalurgia de la Plata en Época Tartésica'. *Pyrenae*, 21: 23-44.

Galán, E. y Mirete, S. (1979): *Introducción a los Minerales de España*. Madrid, Instituto Geológico y Minero de España.

García Guinea, J y Martínez Frias, J. (1992): *Recursos Minerales de España*. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

García Palomero, F. (2004): 'Yacimientos de la Faja Pirítica Ibérica (F.P.I.)'. En: Romero Macías, E. y Pérez Macías, J. A. (Eds.): *Metallum. La Minería Suribérica*. Huelva, Universidad de Huelva, pp. 13-27.

García Sanz, C. (1988-1989): 'El Urbanismo Protohistórico de Huelva', *Huelva Arqueológica*, X-XI (2): 145-175.

Gale, N.H. y Stos-Gale, Z. A. (1996): 'Lead isotope methodology: the possible fractionation of lead isotope compositions during metallurgical processes'. En S. Demirci, A. M. Özer y G. D. Summers (eds.): *Archaeometry 94. The proceedings of the 29th International Symposium on Archaeometry*: 287-299. Ankara.

González de Canales, F.; Serrano Pichardo, L. y Llompart Gomez, J. (2004): *El emporio fenicio precolonial de Huelva, ca. 900-770 a.C*. Madrid, Biblioteca Nueva.

Graeser, S. y Friedrich, G. (1970): 'Zur frage der altersstellung und genese der blei-zink-vorkommen der Sierra de Cartegena in Spanien'. *Mineralia Deposita*, 5: 365-374.

Hunt Ortiz, M. A. (1988): 'La recuperación de la plata del Speiss en Riotinto' *Huelva en su Historia*, 2: 147-160.

Hunt Ortiz, M. A. (1995): 'El Foco Metalúrgico de Aznalcóllar, Sevilla. Técnicas Analíticas Aplicadas a la Arqueometalurgia del Suroeste de la Península Ibérica' *Tartessos: 25 años después. 1968-1993*. Ayuntamiento de Jerez de la Frontera, Jerez de la Frontera, pp. 447-474.

Hunt Ortiz, M. A. (1998): 'Análisis de Isótopos de plomo aplicados a la arqueología'. En Fernández Manzano, J. y Sarabia Herrero, F.J. (Coord.): *Arqueometalurgia del Bronce. Introducción a la Metodología de Trabajo. Ponencias del Curso Introducción a la Arqueometalurgia del Bronce. Studia Archaeologica* 86. Valladolid, Universidad de Valladolid: 45-68.

Hunt Ortiz, M. A. (2003): *Prehistoric Mining and Metallurgy in South West Iberian Peninsula*. British Archaeological Reports. International Series 1188. Oxford, Archaeopress.

Hunt Ortiz, M. A. (2005): 'Plata de Tartessos: producción y dispersión'. En: Celestino Pérez, S. y Jiménez Ávila, J. (Eds.): *El Periodo Orientalizante. Actas del III Simposio Internacional de Arqueología de Mérida. Protohistoria del Mediterráneo Occidental (Mérida, 5-8 de Mayo de 2003)*, 1241-1248. Mérida. CSIC.

Hunt Ortiz, M., Contreras, F. y Arboledas, L. (en prensa): 'La Procedencia de los Recursos Minerales en el Poblado de la Edad de Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén): Resultados de Análisis de Isótopos de Plomo'. *V Simposio Internacional Sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Suroeste Europeo. Homenaje a Claude Domergue. León, 19-21 Junio de 2008*. León, Universidad de León.

Izquierdo, R. (1997): 'Sobre la Copelación en el Mundo Tartésico'. *Spal*, 6: 87-101.

Jordá Bordehore, L., Puche Riart, O. y Mazadiego Martínez, L. F. (Eds) (2005): *La minería de los metales y la metalurgia en Madrid*. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España, Serie Recursos Minerales, 7. Madrid.

Kassianidou, V. (1992): *Monte Romero (Huelva), a Silver Producing Workshop of the Tartessian Period in SW Spain*. PhD Thesis. University College London.

Klein, S., Domergue, C., Lahaye, Y., Brey, G.P. y von Kaenel H.-M. (2009): 'The lead and copper isotopic composition of copper ores from the Sierra Morena (Spain)', *Journal of Iberian Geology*, 35 (1): 59-68.

Lillo, J. (1992): 'Vein-type base-metal ores in Linares-La Carolina (Spain): ore-lead isotopic constrains', *European Journal of Mineralogy*, 4: 337-343.

López Castro, J. L. (1992): 'La colonización fenicia en el S. de la Pl. 100 años de investigación.' En: *La colonización fenicia en el S. de la Pl. 100 años de investigación. Centenario del inicio de las excavaciones de Luis Siret en Villaricos*. Instituto de Estudios Almeriense, pp. 11-79.

López Gómez, A. (1969): 'El Distrito Minero de Hiendelaencina. Guadalajara'. *Cuadernos de Geografía*, 6: 211-250.

Lull, V. y Estévez, J. (1986) "Propuesta metodológica para el estudio de las necrópolis argáricas", *Homenaje a Luis Siret (1934-84)*. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 441-452.

Marcoux, E. (1997): 'Lead isotope systematics of the giant massive sulphide deposits of the Iberian Pyrite Belt'. *Mineralium Deposita*, 33(1-2): 45-58.

Martínez Navarrete, I. (1989): *Una revisión crítica de la Prehistoria española: la Edad del Bronce como Paradigma*. Madrid, Siglo XXI.

Mesa y Álvarez, P. (1889-1890): 'Memoria sobre la zona minera Linares-La Carolina'. *Revista minera, metalúrgica y de ingeniería*. Agosto de 1889 a diciembre de 1890.

Montero Ruiz, I. y Hunt Ortiz, M. (2006): 'Aplicació d 'anàlisis d 'isotops en la investigació arqueometal.lúrgica'. *Cota Zero*, 21: 87-95.

Montero-Ruiz, I. y Murillo-Barroso, M. (2010): 'La producción metalúrgica en las sociedades argáricas y sus implicaciones sociales: una propuesta de investigación'. *Menga. Revista de Prehistoria de Andalucía*, 1: 37-52.

Montero Ruiz, I., Rovira Llorens, S. y Gómez -Ramos, P. (1995): 'Plata argárica', *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología*, 35: 97-106.

Montero Ruiz, I., Gener, M., Hunt Ortiz, M., Renzi, M. y Rovira, S. (2008): 'Caracterización analítica de la producción metalúrgica protohistórica de plata en Cataluña', *Revista d 'Arqueologia de Ponent*, 18: 292 -316.

Montero-Ruiz, I., Rafel, N., Hunt Ortiz, M., Murillo-Barroso, M., Rovira, C. Armada, X.L. y Graells, R. (2010): Pre-Roman Mining Activities in the El Molar-Bellmunt-Falset District (Tarragonia, Spain): Indirect Proofs based on Lead Isotopes Analysis. En Peter Anreiter *et al* (eds): *Mining in European History and its Impact on Environment and Human Societies – Proceedings for the 1st Mining in European History-Conference of the SFB-HIMAT, 12.–15. November 2009*. Innsbruck, Insbruck University Press, pp. 115-121.

Patterson, C. C. (1971): 'Native copper, silver and gold accessible to early metallurgists'. *American Antiquity*, 36 (3): 286-321.

Pérez Macías, J. A. (1996): *Metalurgia Extractiva Prerromana en Huelva*. Huelva, Universidad de Huelva.

Pernicka, E. (1990): Gewinnung und Verbreitung der Metalle in prähistorischer Zeit, *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums*, 37: 21-129.

Renzi, M., Montero-Ruiz, I. y Bode, M. (2009): 'Non-Ferrous Metallurgy from the Phoenician Site of La Fonteta (Alicante, Spain): a Study of Provenance'. *Journal of Archaeological Science*, 36: 2584-2596.

Renzi, M.; Rovira, S., Montero, I. (2012): 'Riflessioni sulla metallurgia fenicia dell'argento nella Penisola Iberica', *Notizie Archeologiche Bergomensi*, 20.

Rothenberg, B., García Palomero, F., Bachmann, H.-G. y Goethe, J. W. (1989): 'The Rio Tinto enigma'. En: C. Domergue (Ed.): *Minería y Metalurgia en las Antiguas Civilizaciones Mediterráneas y Europeas I*. Madrid, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, pp. 57-70.

Rovira, S. (1995): 'De Matalurgia Tartésica' *Tartessos: 25 años después. 1968-1993*. Ayuntamiento de Jerez de la Frontera, Jerez de la Frontera, pp. 475-506.

Ruiz Mata, D. (1989): 'Huelva: Un foco temprano de Actividad Metalúrgica durante el Bronce Final', En: Aubet, M. E. (Coord.) *Tartessos. Arqueología Protohistórica del Bajo Guadalquivir*. Barcelona, AUSA, pp. 209-243.

Ruiz Mata, D. y Fernández Jurado, J. (1986): 'El yacimiento Metalúrgico de Época Tartésica de San Bartolomé de Almonte (Huelva)'. *Huelva Arqueológica*, VIII (1): 1-331.

Sáinz De Baranda, B.; Palero, F. J. y García, G. (2004): 'El Horcajo. Las Piromorfitas más famosas del mundo'. *Cuademo de Campo*: 30-69.

Santos Zalduegui, J. F., García de Madinabeitia, S., Gil Ibarguchi, J. I. y Palero, F. (2004): 'A lead isotope database: The Los Pedroches - Alcudia Área (Spain); Implications for Archaeometallurgical connections across southwestern and southeastern Iberia'. *Archaeometry*, 46 (4): 625-634.

Stos-Gale, Z. A.; Gale, N. H.; Houghton, J.; Speakman, R. (1995): 'Lead Isotope data from the Isotrache Laboratory, Oxford: Archaeometry Data Base 1, Ores from the Western Mediterranean'. *Archaeometry*, 37 (2): 407-415.

Stos-Gale, Z. A., Hunt Ortiz, M. y Gale, N. (1999): 'Análisis elemental y de isótopos de plomo de objetos metálicos de los sondeos de Gatas'. En: Castro, P., Chapman, R., Gili, S., Lull, V., Micó, R., Rihuete, C., Risch, R. y Sanahuja, M. E. (Eds.): *Proyecto Gatas 2: La dinámica arqueoecológica de la ocupación prehistórica*. Sevilla, Memoria de la Junta de Andalucía, pp. 347-361.

Stos-Gale, Z. A. (2001): 'The impact of the natural sciences on studies of hacksilver and early silver coinage', en: Balmuth, M. S. (ed.) *Hacksilver to coinage: new insights into the Monetary History of the Near East and Greece*, American Numismatic Society, Numismatic Studies, 24, New York.

Tornos, R. y Chiarada, M. (2004): 'Plumbotectonic Evolution of the Ossa Morena Zone: Iberian Peninsula: Tracing the Influence of Mantle-Crust Interaction in Ore-Forming Processes'. *Economic Geology*, 99: 965-985.

Valero, I. (1907): 'Minerales Españoles de la Colección del Colegio del Salvador'. *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*, 7: 62-85.

Wagner, C. G. (1992): 'Tartessos en la Historiografía: una revisión crítica'. La Colonización Fenicia en el Sur de la Península Ibérica. 100 Años de Investigación. Almería, Instituto de Estudios Almerienses, pp. 81-115.

Wagner, C. G. (1995): 'Fenicios y Autóctonos en Tartessos. Consideraciones sobre las relaciones coloniales y la dinámica de cambio en el Suroeste de la Península Ibérica'. *Trabajos de Prehistoria*, 52 (1): 109-126.

Wagner, C. G. (2011): 'Fenicios en Tartessos: ¿Interacción o colonialismo?'. En: Álvarez Martí-Aguilar, M. (2011) *Fenicios en Tartessos: Nuevas Perspectivas*. BAR International Series, 2245. Oxford, Archaeopress, pp. 119-128.

Wagner, C. G. (En prensa): 'Tartessos and the Orientalising Elites' En: Cruz Berrocal, M., García Sanjuán, L. y Gilman, A. (Eds.): *The Prehistory of Iberia: Debating Early Social Stratification and the State*. New York, Routledge.